

Braunschweiger Geobotanische Arbeiten

Siedlungs- und Ruderalvegetation von Niedersachsen

Eine kritische Übersicht

DIETMAR BRANDES und DETLEF GRIESE

Braunschweig

1991

Braunschweiger Geobotanische Arbeiten

Siedlungs- und Ruderalvegetation von Niedersachsen

Eine kritische Übersicht

DIETMAR BRANDES und DETLEF GRIESE

Braunschweig

1991

S74.2/.3 BS 400
581.5 BS 615

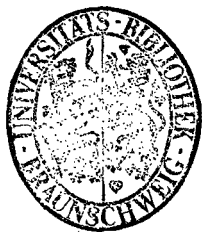
Braunschweiger Geobotanische Arbeiten

Hrsg. von Dietmar Brandes

Heft 1



Gefördert mit Forschungsmitteln
des Landes Niedersachsen



Ja

Universitätsbibliothek
der Technischen Universität Braunschweig

ISBN 3-927115-10-X

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung und historischer Abriß.....	5
1.1.	Einleitung.....	5
1.2.	Die Anfänge der Erforschung der Ruderal- und Siedlungsvegetation.....	6
2.	Die Ruderalflora.....	8
3.	Die Ruderalpflanzengesellschaften Niedersachsens.....	13
3.1.	Artenvielfalt und Dominanzstruktur von Ruderalgesellschaften.....	13
3.2.	Produktivität von Ruderalgesellschaften.....	14
3.3.	Kommentierte Liste der wichtigeren Ruderalgesellschaften Niedersachsens.....	15
4.	Die Ausstattung der einzelnen Standorts- komplexe (Lebensräume) mit Vegetation.....	57
4.1.	Ruderalgesellschaften in der Umgebung von Tierbauten und Lagerplätzen....	57
4.1.1.	"Natürliche" Ruderalgesellschaften.....	57
4.1.2.	Weide-Unkrautgesellschaften.....	57
4.2.	Ruderalvegetation von Burgen, Schlössern und Klöstern.....	58
4.3.	Dörfer.....	62
4.3.1.	Zur Abgrenzung des Untersuchungsobjektes Dorf.....	62
4.3.2.	Zur Entwicklung der Dorfflora.....	62

4.3.3.	Die untersuchten Ortschaften.....	66
4.3.4.	Die spontane Flora der Dorfkerne in Niedersachsen.....	68
4.4.	Städte.....	80
4.4.1.	Altstädte.....	81
4.4.2.	Neue Städte am Beispiel von Wolfsburg.....	84
4.4.2.1.	Untersuchungsgebiet.....	84
4.4.2.2.	Zur Gesamtsippenzahl.....	84
4.4.2.3.	Die Flora alter und neuer Siedlungen der Stadt Wolfsburg im Vergleich.....	90
4.4.2.3.1.	Arten mit Schwerpunkt in den alten Siedlungen.....	93
4.4.2.3.2.	Arten mit Schwerpunkt in den neuen Siedlungen.....	95
4.4.2.3.	Überblick über die Vegetationseinheiten der neuen Stadtstrukturen.....	102
4.4.2.4.	Wechselwirkungen zwischen der Flora der Siedlungen und der Flora anderer Landschaftsteile.....	105
4.5.	Vegetation von Verkehrsanlagen.....	107
4.5.1.	Eisenbahnanlagen.....	107
4.5.1.1.	Bahnhöfe.....	107
4.5.1.2.	Eisenbahndämme in freier Landschaft.....	110
4.5.2.	Häfen.....	111
4.5.2.1.	Untersuchungsergebnisse.....	111
4.5.2.2.	Zusammenhänge zwischen Größe bzw. Struktur der Häfen und ihrer Flora.....	113
4.5.2.3.	Zeitliche Veränderungen der Hafenflora.....	115
4.5.2.4.	Sind die Binnenhäfen Ausbreitungszentren von Adventivpflanzen oder sind sie "nur" Habitatinsolate?.....	116
4.5.3.	Kanalufer und -böschungen.....	117
4.5.4.	Straßen und Feldwege.....	118
4.5.4.1.	Autobahnen.....	119
4.5.4.2.	Straßen (außerhalb der Ortschaften).....	122
4.5.4.3.	Feldwege.....	125
4.5.5.	Flughäfen.....	130

4.6.	Industrieflächen, Entsorgungsanlagen und Deponien.....	131
4.6.1.	Stahlwerke.....	131
4.6.2.	Schwermetallhaltige Substrate.....	133
4.6.3.	Abraumhalden des Kali- und Salzbergbaus.....	134
4.6.4.	Schlampteiche und Kläranlagen der Zuckerfabriken.....	135
4.6.5.	Kommunale Kläranlagen.....	135
4.6.6.	Müllkippen und Mülldeponien.....	136
4.6.6.1.	Kleine Müllkippen in der Feldmark.....	137
4.6.6.2.	Bauschuttablagerungen.....	137
4.6.6.3.	Mülldeponien.....	140
4.7.	Abbauflächen von Steinen und Erden.....	141
4.7.1.	Steinbrüche.....	141
4.7.2.	Abgrabungsflächen von Erden.....	141
4.8.	Gewässer als Ruderalstandorte.....	143
4.8.1.	Flußufer.....	143
4.8.2.	Gräben.....	146
5.	Gefährdung der Ruderalvegetation, Schutz- und Erhaltungsmöglichkeiten.....	147
6.	Literatur.....	153

1. Einleitung und historischer Abriss

1.1 Einleitung

Die Ruderalvegetation besiedelt offene und häufig gestörte Flächen der Siedlungen, Industrie-, Verkehrs- und Entsorgungsanlagen. Sie ist auf kleinstem Raum sehr vielfältig, da bereits geringe Änderungen einzelner Standortsfaktoren zu quantitativen oder qualitativen Änderungen in der Artensammensetzung führen. Die Ruderalvegetation ist zudem sehr stark von historischen Faktoren geprägt; sie widerspiegelt unsere Kulturgeschichte.

Wegen der raschen Reaktion auf Veränderungen ihres Lebensraumes kann die Ruderalvegetation als Modell für die Zusammenhänge zwischen Biozönose und Standortsfaktoren gelten. Besonders interessant ist das Vermögen der Ruderalpflanzen, gestörte bzw. in der Naturlandschaft nicht vorhandene Wuchsorte zu besiedeln, aber auch die Einnischung von Neophyten.

Im ursprünglichen Sinne umfaßt die Ruderalvegetation nur den kurzlebigen stickstoffliebenden Bewuchs der Schutthaufen (lat. rudera). In der jüngeren Literatur wird der Begriff jedoch in einem erweiterten Sinne gebraucht, weswegen eine neue Definition erforderlich war:

Ruderalvegetation ist die vorwiegend krautige Vegetation anthropogen stark veränderter und/oder gestörter Wuchsorte, sofern diese weder land- noch forstwirtschaftlich genutzt werden.

Diese Definition geht bewußt von den Lebensbedingungen der Ruderalvegetation aus, so daß auch ein Vergleich zwischen verschiedenen Florengebieten möglich wird. Eine Beschränkung auf bestimmte pflanzensoziologische Einheiten erscheint hingegen nicht sinnvoll. Die sog. "ruderalen Gehölzbestände" gehören nicht zum Kern der Ruderalvegetation, da ihnen das charakteristische Merkmal Störung meistens fehlt.

Der vorliegende Bericht versucht eine kritische Übersicht über den Stand unserer Kenntnisse über die Ruderalvegetation Niedersachsens zu geben. Aus Platzgründen mußte darauf verzichtet werden, die einzelnen Ruderalgesellschaften mit pflanzensoziologischen Tabellen zu belegen. Für jede Pflanzengesellschaft wird jedoch auf die Originalliteratur verwiesen, in der Aufnahmen aus Niedersachsen publiziert sind. Es ist weiterhin angestrebt, die gesamte relevante Literatur zu erfassen.

Diese Übersicht ist zugleich Abschlußbericht eines mit Forschungsmitteln des Landes Niedersachsen geförderten Forschungsvorhabens "Siedlungs- und Ruderalvegetation von Niedersachsen", das 1989 bis 1991 am Botanischen Institut der TU Braunschweig durchgeführt wurde.

1.2. Die Anfänge der Erforschung der Ruderal- und Siedlungsvegetation

Die frühesten Ansätze zur Erforschung der Industrievegetation dürften sich in Niedersachsen finden: G.F.W.MEYER beschrieb bereits 1822 die Flechtenvegetation von Schlackenhalde im Innerstetal. Um die katastrophalen Vegetationsschäden nach Hochwässern der Innerste zu erklären, kultivierte MEYER sogar Pflanzen bei Zugabe von Pochsand bzw. von Zinksulfat-Lösung, wobei er im Experiment ähnliche Schädigungen erzielte.

Die intensivere Beschäftigung mit der Ruderal- und Siedlungsvegetation begann vor ca. 140 Jahren in Italien, Frankreich und Algerien. Dort interessierte zunächst der Bewuchs von Ruinen, Mauern und Schlössern; als älteste Arbeit ist die "Flora of the Colosseum of Rome" von DEAKIN (1855) anzusehen. Gut 20 Jahre später manifestierte sich auch in Nordwestdeutschland das Interesse an der synanthropen Pflanzenwelt. Hier standen nun aber die Adventivpflanzen - im Sinne von vorübergehend auftretenden Arten anderer Florenregionen - im Vordergrund. So verfaßte FOCKE bereits 1879 eine Liste von Adventivpflanzen Bremens. Dem Stil der Zeit entsprechend wurden die Neophyten als "Fremdlinge" oder als "zigeunerhaft vagabundierende Pflanzen" bezeichnet. Weitere frühe adventivfloristische Arbeiten aus unserer Region stammen von STEINVORTH (1890), BITTER (1896) und ALPERS (1898). Sehr modern mutet die "Gliederung des

Gebiets nach den Vegetationsverhältnissen" in der Flora von NÖLDECKE (1890) an, denn in ihr wird der Pflanzenwelt der Ortschaften und Schuttstellen bereits ein eigenes Kapitel gewidmet.

Die Veröffentlichungen von SCHEUERMANN (1913, 1919, 1923, 1930) bzw. von AELLEN & SCHEUERMANN (1937) über die Adventivflora Hannovers gehören ebenso wie diejenigen von PREUSS (1929, 1930) schon zu den klassischen Arbeiten auf diesem Gebiet. Es bleibt jedoch festzustellen, daß man sich mit den Begleitern von ausländischem Getreide, von Ölsaaten, Wolle, Südfrüchten oder Vogelfutter, kaum jedoch mit einheimischen Ruderalpflanzen beschäftigte. Vor gut 50 Jahren waren zudem erst sehr wenige Ruderalgesellschaften aus Niedersachsen bekannt (TÜXEN 1937):

- *Chenopodium bonus-henricus* - *Urtica urens* - Ass.,
- *Hordeetum murini*,
- *Lolium perenne* - *Matricaria suaveolens* - Ass.,
- *Tussilago farfara* - *Poa compressa* - Ass.

Der "Grundriß einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften in der Eurosibirischen Region Europas" (TÜXEN 1950a) brachte dann ebenso wie die "Süddeutschen Pflanzengesellschaften" von OBERDORFER (1957) einen erheblichen Erkenntniszuwachs über die Ruderalvegetation auch unseres Gebietes; die systematische Erforschung der Ruderal- und Siedlungsvegetation begann jedoch erst vor ca. 15 Jahren.

2. Die Ruderalflora

In der Naturlandschaft Mitteleuropas fanden sich offene, konkurrenzarme Wuchsorte nur kleinflächig an Meeresküsten und Flußufern, um Tierbauten herum sowie auf Windbruchstellen. Zahlreiche Pflanzenarten, die hier den ursprünglichen Schwerpunkt ihres Vorkommens hatten, bilden den einheimischen Teil unserer Ruderalflora. Wenn auch die meisten der indigenen Arten aus den Siedlungen verdrängt wurden, so konnte sich doch eine Reihe von ihnen als Apophyten an Ruderalstandorten einnischen.

Besonders stark sind u.a. die folgenden idiochoren Taxa am Aufbau der Ruderalvegetation beteiligt:

Aegopodium podagraria, *Agropyron repens*, *Anthriscus sylvestris*, *Arctium minus*, *Arctium tomentosum*, *Arrhenatherum elatius*, *Artemisia vulgaris*, *Calamagrostis epigejos*, *Chenopodium album*, *Cirsium arvense*, *Cirsium vulgare*, *Convolvulus arvensis*, *Dactylis glomerata*, *Daucus carota*, *Festuca rubra* agg., *Galium aparine*, *Hypericum perforatum*, *Lolium perenne*, *Pastinaca sativa*, *Poa annua*, *Poa pratensis*, *Potentilla anserina*, *Potentilla reptans*, *Rumex obtusifolius*, *Salix caprea*, *Sambucus nigra*, *Senecio vulgaris*, *Stellaria media*, *Tanacetum vulgare*, *Taraxacum officinale*, *Tussilago farfara*, *Urtica dioica*.

Bereits in der Jungsteinzeit begann die Einwanderung bzw. Verschleppung von Arten aus dem Mittelmeerraum, aus Südosteuropa und dem angrenzenden Westasien. In der Römischen Kaiserzeit sowie im Mittelalter wanderten weitere Taxa ein. Die meisten der "klassischen" Ruderalpflanzen gehören zu den Archäophyten, so z.B.:

Anchusa officinalis, *Arctium lappa*, *Aristolochia clematitis*, *Artemisia absinthium*, *Ballota nigra*, *Bromus sterilis*, *Bromus tectorum*, *Bryonia alba*, *Bryonia dioica*, *Capsella bursa-pastoris*, *Conium maculatum*, *Cynoglossum officinale*, *Descurainia sophia*, *Dipsacus fullonum*, *Hordeum murinum*, *Hyoscyamus niger*, *Lamium album*, *Lepidium ruderales*, *Malva sylvestris*, *Malva neglecta*, *Marrubium vulgare*, *Melilotus alba*, *Melilotus officinalis*, *Onopordum acanthium*, *Sisymbrium officinale*, *Sonchus oleraceus*, *Tripleurospermum inodorum*, *Verbena officinalis*.

Bezogen auf den Biomasseanteil an der Siedlungs- und Ruderalvegetation erreichen jedoch nur einige der genannten Archäophyten größere Bedeutung.

Nach Entdeckung neuer Erdteile bzw. nach Überwindung natürlicher Ausbreitungshindernisse durch die moderne Verkehrstechnik wurden weitere Arten nach Mitteleuropa gebracht bzw. eingeschleppt. Die meisten eingebürgerten Neophyten stammen aus klimatisch ähnlichen Gebieten Nordamerikas und Ostasiens. Nach JÄGER (1977) ist damit zu rechnen, daß der Hauptzustrom nach Europa erfolgt ist. Für Niedersachsen heißt dies aber nun nicht, daß keine weiteren Arten mehr hinzukämen, denn viele der nach Mitteleuropa gelangten Sippen fremder Florengebiete haben ihr potentiell Areal noch gar nicht ausgefüllt und Niedersachsen noch gar nicht erreicht. Von den ca. 300 in der Bundesrepublik Deutschland eingebürgerten Neophyten sind lediglich 75 bis 80 Arten wichtigere Bestandteile der Ruderalvegetation. Die folgende Liste soll einen Überblick über die bislang in Niedersachsen untersuchten Neophytenbestände geben, wobei in den allermeisten Fällen lediglich die Vergesellschaftung bearbeitet wurde.

**In Niedersachsen untersuchte Bestände von Neophyten
vorwiegend ruderaler Verbreitung :**

<i>Amaranthus retroflexus</i>	T	(BRANDES 1983a)
<i>Armoracia rusticana</i>	A	(BRANDES 1980a)
<i>Artemisia annua</i>	T	(BRANDES & JANSSEN 1991)
<i>Artemisia biennis</i>	A	(BRANDES & JANSSEN 1991)
<i>Aster tradescanti</i>	A	(BRANDES 1981a)
<i>Atriplex acuminata</i>	T	(BRANDES 1982a; HARD 1986b)
<i>Atriplex rosea</i>	T	(BRANDES 1983a, 1989a)
<i>Berteroa incana</i>	T	(BRANDES 1983a; MUCINA & BRANDES 1985)
<i>Bidens frondosa</i>	T	(WALTHER 1977; BRANDES & JANSSEN 1991)
<i>Bunias orientalis</i>	T	(JANSSEN & BRANDES 1986; HARD 1989; BRANDES 1991c)
<i>Cardaria draba</i>	T	(BRANDES 1986b)
<i>Claytonia perfoliata</i>	A	(BRANDES 1981a)
<i>Conyza canadensis</i>	T	(BRANDES 1983a)
<i>Corispermum leptopterum</i>	T	(HÜLBUSCH 1977)
<i>Cotula coronopifolia</i>	A	(TÜXEN 1979)
<i>Corydalis lutea</i>	T	(BRANDES 1987c)
<i>Cymbalaria muralis</i>	T	(BRANDES 1987c)

<i>Eragrostis minor</i>	T	(KÜSEL 1968; KUHBIER 1977a; BRANDES 1983a)
<i>Eragrostis tef</i>	T	(HARD 1986b)
<i>Euphorbia virgata</i>	A	(BRANDES 1991d)
<i>Geranium pyrenaicum</i>	A	(BRANDES 1980a)
<i>Geranium phaeum</i>	T	(BRANDES 1985a)
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	A	(DIERSCHKE 1984b)
<i>Impatiens parviflora</i>	T	(BRANDES 1981a)
<i>Lathyrus nissolia</i>	T	(GRIESE 1989)
<i>Lycium barbarum</i>	A	(BRANDES 1983a, 1989a)
<i>Matricaria discoidea</i>	T	(BRANDES 1983, 1986a)
<i>Mimulus guttatus</i>	T	(DIERSCHKE 1974a)
<i>Mimulus moschatus</i>	T	(GARVE & WEBER 1987)
<i>Oenothera biennis</i>	T	(BRANDES 1983a)
<i>Plantago arenaria</i>	T	(BRANDES 1989a)
<i>Rubus armeniacus</i>	A	(BRANDES 1989a)
<i>Robinia pseudacacia</i>	T	(BECHER & BRANDES 1985)
<i>Reynoutria japonica</i>	T	(BRANDES 1981a)
<i>Reynoutria sachalinensis</i>	A	(BRANDES 1981a; 1985a)
<i>Salsola kali</i>		
<i>ssp. ruthenica</i>	T	(HARD 1986b; BRANDES 1989a)
<i>Senecio inaequidens</i>	T	(HÜLBUSCH & KUHBIER 1979)
<i>Senecio vernalis</i>	T	(BRANDES 1980b)
<i>Sisymbrium altissimum</i>	T	(BRANDES 1983a, 1990)
<i>Sisymbrium loeselii</i>	T	(BRANDES 1990)
<i>Syringa vulgaris</i>	A	(BRANDES 1983a)
<i>Solidago canadensis</i>	T	(BRANDES 1981a)
<i>Solidago gigantea</i>	T	(BRANDES 1981a)
<i>Salvia nemorosa</i>	A	(BRANDES 1985b)
<i>Xanthium albinum</i>	T	(WALTHER 1977, TÜXEN 1979, BRANDES & JANSSEN 1991)

T = Tabelle, A = Aufnahme.

Bezüglich ihres Anteils an der Biomasse der Ruderalvegetation spielen lediglich in urban-industriellen Gebieten *Solidago canadensis*, *Conyza canadensis* und *Sisymbrium altissimum* eine größere Rolle. Auf die flächenhafte Ausdehnung bezogen ist hingegen *Matricaria discoidea* der erfolgreichste Neophyt in Niedersachsen.

Rasches Überwinden größerer Entfernungen und schnelle Besiedlung offener Flächen sind wichtige Charakteristika der Ruderalflora. In einer Reihe von Fällen konnten Herkunft und Ausbreitungsart durch Keimungsversuche aufgeklärt werden. Die moderne Technik macht Erdarbeiten in ungeahntem Ausmaße in kurzer Zeit möglich, wobei mit den bewegten Erdmassen auch Diasporen verteilt werden. Diese rypochore bzw. agestochore Ausbreitung spielt heute eine sehr große Rolle. Mit Ackerböden werden z.B. verbreitet: *Agropyron repens*,

Chenopodium album, *Cirsium arvense*, *Papaver rhoeas*, *Sinapis arvensis*, *Thlaspi arvense*, *Tripleurospermum inodorum*. Mit Sanden werden z.B. verschleppt: *Berteroa incana*, *Oenothera biennis*, *Sisymbrium altissimum*. Mit Kiesen und Schottern werden u.a. verbreitet: *Chaenarrhinum minus*, *Poa compressa*, *Senecio viscosus*.

Eine wichtige Diasporenquelle stellt auch der moderne Gartenbau dar. So werden mit Gartenabfällen z.B. *Aster*-Arten, *Lathyrus latifolius*, *Rubus armeniacus*, *Reynoutria japonica*, *Solidago canadensis* und *Solidago gigantea* verschleppt. Mit dem Pflanzgut von Gärtnereien breiteten sich *Cardamine hirsuta* und *Claytonia perfoliata* vielerorts aus. Klärschlämme von Zuckerfabriken, die zur Bodenverbesserung in öffentlichen Grünanlagen sowie auf Baumscheiben eingesetzt werden, führten zur Ausbreitung von *Chenopodium ficifolium*, *Chenopodium glaucum*, *Echinochloa crus-galli* und *Rorippa sylvestris*.

Bahnhöfe (BRANDES 1983a) sind weiterhin wichtige Ausbreitungszentren von Adventiv- und Ruderalpflanzen. In Niedersachsen breiten sich die allermeisten Arten sprunghaft von Bahnhof zu Bahnhof aus (vgl. Kap. 4.5.1.1.), lediglich einige Gartenflüchtlinge wandern entlang der Böschungen. Anders sahen dagegen die Verhältnisse auf den Strecken der Deutschen Reichsbahn in den ostdeutschen Ländern noch 1990 aus: Therophyten wie *Amaranthus retroflexus*, *Conyza canadensis* oder *Salsola kali* ssp. *ruthenica* wanderten in einem schmalen herbizidbedingten Streifen beiderseits der Bahndämme auch auf freier Strecke. Diese "Linienmigration" stellt ein interessantes Phänomen dar: Pflanzenarten, die entlang von Flüssen oder Verkehrsanlagen wandern, zeigen bandartige Verbreitungsbilder (z.B. BRANDES 1983a).

Andere klassische Fundplätze von Adventivarten wie Wollkämmeren, Baumwollwäschereien, Großmärkte und Ölmühlen sind entweder aus Niedersachsen verschwunden oder scheinen nur noch lokale Bedeutung für die Ausbreitung der Ruderalpflanzen zu haben.

Die Verbreitung ist das Ergebnis der Ausbreitung von Pflanzen. Über die Verbreitung der Ruderalpflanzen in Niedersachsen haben wir gute Kenntnisse durch diverse Kartierungsprojekte (HAEUPLER 1976; GARVE 1987; HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988). Feinheiten im Verteilungsmuster der Arten lassen sich mit floristischen Transekten auf Quadrantenbasis herausarbeiten. In einem Transekt von der Südeinde bis zum Südharz spiegelt die Anzahl thermophiler und kontinentaler Ruderal-

pflanzenarten Siedlungsstruktur und Klima sehr gut wider: Quadranten, in denen Städte und/oder größere Bahnhöfe liegen, erreichen deutlich höhere Artenzahlen als solche in rein agrarisch genutzten Gebieten. In den kühl-feuchten Lagen des Oberharzes können selbst in den Städten kaum wärmebedürftige Arten gedeihen (BRANDES 1987e).

Am Aufbau der Ruderalvegetation in Niedersachsen sind ca. 550 Arten beteiligt; von ihnen haben etwa 300-350 ihren eindeutigen Schwerpunkt in der Ruderalvegetation. Sie sind jedoch keineswegs gleichmäßig verteilt. Die Analyse der Häufigkeitsverteilung aller 238 Ruderalpflanzenarten von 88 Meßtischblatt-Quadranten des Großraumes Braunschweig ergab, daß auch bei den Ruderalpflanzen nur wenige Taxa (10,9%) häufig, d.h. in mehr als 90 % der Quadranten vertreten sind. Lediglich ein Fünftel aller Ruderalpflanzen wurde in mehr als 70 % aller Quadranten gefunden (BRANDES 1978a).

3. Die Ruderalpflanzengesellschaften Niedersachsens

3.1. Artenvielfalt und Dominanzstruktur von Ruderalgesellschaften

Artenvielfalt und Dominanzstruktur der Ruderalgesellschaften wurden nur selten untersucht. Nach den bisher vorliegenden Ergebnissen wird die durchschnittliche Artenzahl bereits bei relativ kleiner Aufnahme­fläche erreicht. Homogene und zugleich großflächigere Bestände derselben Gesellschaft weisen wegen des fehlenden "Randeffektes" kaum höhere Artenzahlen auf.

Sehr kleine Artenzahlen finden sich erwartungsgemäß nur bei kleinflächig ausgebildeten Spezialistengesellschaften wie Mauerfugengesellschaften oder therophytischen Trittplanzen­gesellschaften. Wenn auch generell ein Anstieg der Artenzahl mit der Flächen­größe zu verzeichnen ist, so zeigen doch monodominante Fragmentgesellschaften wie *Senecio viscosus*-Bestände, *Impatiens parviflora*-Herden oder *Solidago canadensis/gigantea*-Bestände auch bei größeren Aufnahme­flächen relativ niedrige Artenzahlen. Die höchsten Artenzahlen von allen untersuchten Ruderalgesellschaften erreichen mit dem *Echio-Melilotetum* und den *Stellarietea*-Beständen frisch aufgeschütteter Ackerböden offene und nur mäßig gestörte Pflanzengesellschaften.

Über die Größe homogener Bestände von Ruderalpflanzengesellschaften gibt es bislang keine quantitativen Angaben. Trotz einiger prinzipieller Bedenken kann die Größe der Aufnahme­fläche meist mit der Bestandsgröße gleichgesetzt werden. Ausnahmen bilden großflächige Brachen z.B. mit *Solidago canadensis*- oder *Calamagrostis epigejos*-Beständen; hier sind die Aufnahme­flächen wesentlich kleiner als die Bestände (oft > 1000 m²).

Die Evenness ermöglicht es, Bestände unterschiedlicher Artenzahl hinsichtlich ihrer Dominanzstruktur zu vergleichen. Dabei gibt die Evenness an, bis zu welchem Prozentsatz die maximal mögliche Gleichverteilung erreicht wird. Die Evenness-Werte der Ruderalgesellschaften schwanken nach BRANDES (1987e) über einen großen Bereich (9,2 % bis 75,1 %). Niedrige Evenness-Werte sind für relativ artenarme Gesellschaften, in denen eine Art dominiert, charakteristisch. Die höchsten Evenness-Werte erreichen ausdauernde Trittgesellschaften und straßenbegleitende Rasengesell-

schaften der Klasse Molinio-Arrhenatheretea; sie stehen freilich am Rande der eigentlichen Ruderalvegetation. Wenn auch häufig soziologisch und/oder ökologisch verwandte Ruderalgesellschaften ähnliche Werte aufweisen, so scheint es doch sehr unwahrscheinlich, daß jede Assoziation einen eigenen, für sie charakteristischen Evenness-Wert besitzt.

3.2. Produktivität von Ruderalgesellschaften

Über die Produktivität der Ruderalgesellschaften konnten im Rahmen des Forschungsprojektes erste Erkenntnisse gewonnen werden. In Tab. 1 ist die oberirdische Trockenmasse von Mischproben aus gut charakterisierten Beständen zum Höhepunkt ihrer jahreszeitlichen Entwicklung angegeben:

Tab. 1: Produktivität ausgewählter Ruderalgesellschaften

<i>Poo-Saxifragetum tridactylitis</i>	40 g/m ²
<i>Armerietum halleri</i>	62 g/m ²
<i>Alopecuretum aequalis</i>	91 g/m ²
<i>Cymbalaria muralis</i> -Bestände	108 g/m ²
<i>Setario-Plantaginetum indicae</i>	109 g/m ²
<i>Malvetum neglectae</i>	135 g/m ²
<i>Berteroetum incanae</i>	103 g/m ²
<i>Bromus tectorum</i> -Bestände	254 g/m ²
<i>Hordeum jubatum</i> -Bestände	342 g/m ²
<i>Hordeetum murini</i>	614 g/m ²
<i>Lactuco-Sisymbrietum altissimi</i>	774 g/m ²
<i>Arctio-Artemisietum</i>	840 g/m ²
<i>Atriplicetum acuminatae</i>	849 g/m ²
<i>Artemisio-Tanacetetum</i>	873 g/m ²
<i>Impatiens glandulifera</i> -Bestände	880 g/m ²
<i>Xanthio-Chenopodietum rubri</i>	885 g/m ²

Es verwundert nicht, daß die Produktivität des aus kleinsüßigen Frühlingssephemeran aufgebauten *Poo-Saxifragetum tridactylitis* besonders gering ist; Entsprechendes gilt für das auf schwermetallhaltigen Böden wachsende *Armerietum halleri*. Die vorläufigen Ergebnisse zeigen aber auch, daß Therophytenbestände bei ausreichender Nährstoffversorgung durchaus die oberirdische Biomasseproduktion von Staudengesellschaften erreichen können.

3.3. Kommentierte Liste der wichtigeren Ruderalgesellschaften Niedersachsens

Die Kenntnis der Ruderalgesellschaften Niedersachsens ist vergleichsweise gut; eine ausführliche Diskussion der einzelnen Gesellschaften erfolgt bei PREISING et al. (1990ff). Aus Platzgründen mußte hier auf Tabellen verzichtet werden, es wird jedoch angestrebt, für jede Gesellschaft mindestens eine Veröffentlichung anzugeben, in der eine Tabelle (T) oder zumindest eine Aufnahme (A) dieser Gesellschaft publiziert wurde.

Für jede Gesellschaft wird die Charakteristische Artenkombination (CAV) angegeben. Assoziationen besitzen mindestens eine Charakterart (AC).

I. **Stellarietea**

I.1. **Sisymbrietalia**

I.1.1. **Sisymbrium** (Raukengesellschaften)

I.1.1.1. **Chenopodietum vulvariae** Gutte et Pysek 1976 (Stinkgänsefuß-Gesellschaft)

CAV: *Chenopodium vulvaria* (AC), *Polygonum aviculare* agg.

In Niedersachsen extrem selten; nur aus dem Ostbraunschweigischen Hügelland sowie aus Hannover belegt. A: BRANDES (1983a).

I.1.1.2. **Malvetum neglectae** Felf. 1942 (= *Urtico-Malvetum neglectae* Lohm. 1950; Wegmalven-Flur)

CAV: *Malva neglecta* (AC), *Geranium pusillum*, *Capsella bursa-pastoris*, *Stellaria media*, *Poa annua*.

Sehr verbreitete Ruderalgesellschaft v.a. der Dörfer. Tritt jedoch auch an städtischen Rasenrändern, Mauerfüßen u. dgl. auf.
T: BRANDES (1986a).

Zum Malvetum neglectae gehört (als thermophile Ausbildung) auch das Datur-Malvetum neglectae, das nur aus dem Helmstedter Raum belegt ist.
A: BRANDES (1986a).

I.1.1.3. Hordeetum murini Libb. 1933
(Mäusegersten-Gesellschaft)

CAV: *Hordeum murinum* (AC), *Bromus hordeaceus* ssp. *hordeaceus*, *Sisymbrium officinale*, *Lolium perenne*.

Sehr häufige Ruderalgesellschaft der Siedlungen. In klimatisch kühleren und/oder feuchteren Gebieten Niedersachsens praktisch an Städte gebunden, im subkontinentalen (Süd-) Osten des Landes auch häufig in Dörfern.
T: BRANDES (1986a).

I.1.1.4. Bromus sterilis-Bestände

Bromus sterilis bildet häufig artenarme Bestände, oft auch als schmale "Säume" um ausdauernde Ruderalfluren herum.

I.1.1.5. Conyzo-Lactucetum serriolae Lohm. in Oberd. 1957
(Kompaßlattich-Gesellschaft)

CAV: *Lactuca serriola* (opt.: AC), *Conyza canadensis*.

Gut ausgebildete Bestände dieser in Süddeutschland häufigen Gesellschaft scheinen in Niedersachsen selten zu sein; sie finden sich am ehesten auf kalkhaltigen Schottern. Wesentlich häufiger ist dagegen die *Bromus tectorum*-*Conyza canadensis*-Gesellschaft.

I.1.1.6. Bromus tectorum-Conyza canadensis-Gesellschaft
(= Bromo-Erigerontetum (Knapp 1961) Gutte 1969)

CAV: *Bromus tectorum*, *Conyza canadensis*,
Senecio viscosus, *Bromus hordeaceus* ssp.
hordeaceus.

Häufige Pioniergesellschaft der trockenen Schotterflächen der Bahnhöfe; auch in ruderalisierten Sandgruben. Auf Eisenbahngelände größtenteils herbizidbedingt. Wegen zahlreicher *Sisymbrium*-Arten (allerdings mit geringerer Stetigkeit) wird sie als *Sisymbrium*-Gesellschaft und nicht als *Sisymbria*-Gesellschaft bewertet.

T: BRANDES (1983a).

I.1.1.7. Lactuco-Sisymbrietum altissimi Lohm. ap. Tx. 1955
(Gesellschaft der Hohen Rauke)

CAV: *Sisymbrium altissimum* (AC), *Conyza canadensis*, *Lactuca serriola*, *Bromus sterilis*, *Tripleurospermum inodorum*.

Das *Lactuco-Sisymbrietum altissimi* ist die flächenmäßig bedeutendste *Sisymbrium*-Gesellschaft Nordwestdeutschlands. Es wächst vor allem auf sandigen Brachen sowie auf Verkehrsgelände in den Randbereichen der größeren Städte. T: BRANDES (1990).

I.1.1.8. Sisymbrietum loeselii (Kreh 1935) Gutte 1972
(Lösels-Rauken-Gesellschaft)

CAV: *Sisymbrium loeselii* (AC), *Lactuca serriola* (subopt.), *Tripleurospermum inodorum*.

Seltene Neophytengesellschaft industrieller Sonderstandorte in Südostniedersachsen sowie in Hannover. T: BRANDES (1990), FEDER (1990).

I.1.1.9. Descurainia sophia-Gesellschaft

CAV: *Descurainia sophia*, *Sisymbrium officinale*, *Agropyron repens*.

Typische Ruderalgesellschaft subkontinental
getönter Agrarlandschaften im südöstlichen
Niedersachsen. T: BRANDES (1990).

- I.1.1.10. *Chenopodietum stricti* Oberd. 1957**
(Gesellschaft des Gestreiften Gänsefußes)
- CAV: *Chenopodium strictum* (AC), *Amaranthus blitoides*, *Chenopodium album*.
- Sehr seltene thermophile Ruderalgesellschaft der Schuttplätze, deren Vorkommen in Niedersachsen bislang nur mit einer Aufnahme belegt ist.
A: BRANDES (1986a).
- I.1.1.11. *Atriplicetum nitentis* Knapp 1945**
(Glanzmelden-Gesellschaft)
- CAV: *Atriplex acuminata* (opt.: AC), *Sisymbrium altissimum* (subopt.), *Tripleurospermum inodorum*.
- Sehr produktive Pflanzengesellschaft mitteleuropäischer Trockengebiete. Der Schwerpunkt ihres Vorkommens in Niedersachsen liegt im Ostbraunschweigischen Hügelland.
T: BRANDES (1982a), HARD (1986b).
- I.1.1.12. *Descurainio-Atriplicetum oblongifoliae* Oberd. 1957**
(Gesellschaft der Langblättrigen Melde)
- CAV: *Atriplex oblongifolia* (opt.: AC), *Descurainia sophia* (lok.).
- Subkontinentale Ruderalgesellschaft der Trockengebiete, die sich in den vergangenen Jahren in Sachsen-Anhalt stark ausgedehnt hat, aus Niedersachsen bislang nur aus Braunschweig und Wolfsburg bekannt.
- I.1.1.2. *Salsolion ruthenicae* Phil. 1971**
(Ukrainesalzkraut-Gesellschaften)
- Lockere Neophytenbestände auf trockenen Sandböden (und Schottern) der Hafen- und Bahnanlagen.

- I.1.2.1. *Setario-Plantaginetum indicae* (Phil. 1971)
Pass. 1988 (Sandwegerich-Gesellschaft)**
- CAV: *Plantago indica* (AC), *Vulpia myuros* (lok.), *Agrostis tenuis*.
- Subkontinentale Ruderalgesellschaft; in Niedersachsen bislang nur aus Braunschweig und Hannover bekannt. T: BRANDES (1989a).
- I.1.2.2. *Bromo-Corispermum leptopterum* Siss. 1950
(Wanzensamen-Gesellschaft)**
- CAV: *Corispermum leptopterum* (AC), *Bromus tectorum*, *Senecio viscosus*, *Sisymbrium altissimum* (lok.).
- Pioniergesellschaft der (Spül-)Sandflächen in Nähe der Seehäfen. Bislang v.a. aus Bremen bekannt; neuerdings kleinflächig auch an der Elbe.
T: HÜLBUSCH (1977).
- I.1.2.3. *Salsola kali* ssp. *ruthenica*-Bestände**
- CAV: *Salsola kali* ssp. *ruthenica*, *Senecio viscosus*, *Conyza canadensis*, *Arenaria serpyllifolia*.
- Lockere, infolge der Kugelbuschgestalt von *Salsola kali* an Halbwüsten-Vegetation erinnernde Unkrautbestände heterogener Zusammensetzung. Im Industriegebiet von Salzgitter sowie - von Osten her einwandernd - auf Bahnhöfen z.B. in Helmstedt, Braunschweig, Peine, Wolfsburg, Hannover und Osnabrück.
T: HARD (1986b), BRANDES (1989a).
- I.1.3. Kennartenlose *Sisymbrietalia*-Gesellschaften**
- 1.1.3.1. *Atriplex rosea*-Gesellschaft**
- CAV: *Atriplex rosea*, *Senecio viscosus*, *Convolvulus arvensis*, *Arenaria serpyllifolia* agg., *Senecio vulgaris*.

Seltene Gesellschaft auf Bahnanlagen in Südostniedersachsen, Hannover und Minden/Westfalen (dort auch im Hafen). T: BRANDES (1983a), FEDER (1990).

I.2. Weitere ruderal verbreitete Stellarietea-Gesellschaften

I.2.1. *Amaranthus retroflexus*-Bestände

CAV: *Amaranthus retroflexus*, *Sonchus oleraceus*, *Mercurialis annua* (subopt.), *Arenaria serpyllifolia* agg.

Verbreitete Dominanzgesellschaft der Bahnhöfe. Herbizidbedingt. T: BRANDES (1983a), FEDER (1990).

I.2.2. *Mercurialietum annuae* Krusem. et Vlieg. 1939 em. Müller in Oberd. 1983

CAV: *Mercurialis annua* (opt.: AC), *Euphorbia helioscopia*, *Euphorbia peplus*, *Lamium amplexicaule*.

In der Lössbörde verbreitete Unkrautgesellschaft der Gärten in Siedlungen; sonst in Niedersachsen bis auf Bahnhöfe relativ selten.

I.2.3. *Digitario-Setarion* Siss. 1946 em. Hüppe & Hofmeister 1990 (Hirse-Unkrautgesellschaften)

I.2.3.1. *Galinsoga parviflora*-*Galinsoga ciliata*-Bestände

CAV: *Galinsoga parviflora*, *Galinsoga ciliata*, *Sonchus oleraceus*, *Stellaria media*, *Poa annua*.

Sehr häufige Pflanzengesellschaft der Mauerfüße in Altstädten.

I.2.3.2. **Digitario-Setarion-Bestände**

Auf sandig-grusigen Böden der Bahnhöfe wachsen artenarme Digitario-Setarion-Gesellschaften, in denen jeweils eine der folgenden Arten dominieren kann: *Setaria viridis*, *Setaria glauca*, *Digitaria ischaemum*, *Digitaria sanguinalis*, *Eragrostis minor* oder (seltener) auch *Amaranthus albus*. T: BRANDES (1983a), FEDER (1990).

I.2.4. **Stellarietea-Gesellschaften frisch angeschütteter Böden**

Flächenmäßig sehr bedeutend sind die von Stellarietea-Arten gebildeten Unkrautbestände auf Mutterbodendeponien, frisch angeschütteten Straßenbanketten und Rabatten. Ihre Artenzusammensetzung hängt im wesentlichen von den folgenden Faktoren ab: Diasporenvorrat des Bodens, Bodenart und -zustand, Zeitpunkt der Anschüttung bzw. Planierung. T: BRANDES (1986a).

II. **Bidentetea Tx., Lohm. et Prsg. in Tx. 1950 (Zweizahn-Melden-Ufersäume)**

Sommereinjährige Pioniergesellschaften von Schlamm- und Kiesböden der Ufer mehr oder minder verschmutzter Gewässer; häufig in Siedlungsnähe.
Umfaßt nur die Ordnung Bidentetalia Br.-Bl. et Tx. 1943.

II.1. **Bidention tripartitae Nordh. 1940 (Zweizahn-Gesellschaften)**

Dieser Verband umfaßt die Therophytenvegetation der Ufer verschmutzter Gräben und Teiche.

- II.1.1.** **Polygono hydropiperis-Bidentetum** Lohm. in Tx. 1950
(Wasserpfeffer-Zweizahn-Gesellschaft)

CAV: *Polygonum hydropiper* (AC), *Bidens tripartita*.

Nach TÜXEN (1979) handelt es sich um die häufigste Bidention-Gesellschaft Nordwestdeutschlands. Sie findet sich vor allem im Flachland auf Grabenaushub, an den Rändern stark verschmutzter Gräben und Teiche. Meist kleinflächig und in Siedlungsnähe.
T: TÜXEN (1979).
- II.1.2.** **Alopecuretum aequalis** (Soo 1927) Runge 1966
(Rotfuchsschwanz-Rasen)

CAV: *Alopecurus aequalis* (AC), *Bidens tripartita*, *Rorippa palustris*, *Polygonum lapathifolium*.

Großflächig entwickelt an den Ufern im Sommer trockengefallener Talsperren im Harz. Weniger nährstoffbedürftig als die anderen Gesellschaften des Bidention; ruderale Vorkommen sind nicht bekannt. T: TÜXEN (1979).
- II.1.3.** **Ranunculetum scelerati** Tx. 1950 ex Pass. 1959
(= Bidenti-Ranunculetum scelerati (Miljan 1933) Tx. 1978; Zweizahn-Gifthahnenfuß-Gesellschaft)

CAV: *Ranunculus sceleratus* (AC), *Rorippa palustris*, *Polygonum lapathifolium*, *Bidens tripartita*.

Wärmeliebende und sehr nährstoffbedürftige Ufergesellschaft, oft an Klärteichen. Salztolerant. Zum *Ranunculetum scelerati* gehörten wohl auch die *Poa annua* var. *aquatica*-Teppiche flacher Versickerungsbecken der Rieselfelder von Braunschweig und Hannover. T: TÜXEN (1979).
- II.1.4.** **Rumicetum maritimi** Siss. in Westh. et al. 1946
em. Pass. 1959 (= Bidenti-Rumicetum maritimi (Miljan 1933) Tx. 1976; Strandampfer-Gesellschaft)

CAV: *Rumex maritimus* (AC), *Bidens tripartita*, *Rorippa palustris*, *Polygonum lapathifolium*.
Kleinflächig auftretende Assoziation der Randbereiche schlammiger Abwässer. Wohl vor allem im Osten Niedersachsens. T: TÜXEN (1979).

- II.2. **Chenopodion rubri** Tx. in Poli et J.Tx. 1960
corr. Kop.1969; (Flußmellen-Fluren)

Dieser Verband umfaßt die therophytischen Pflanzengesellschaften der Ufer vor allem größerer Flüsse, aber auch der Schlammteiche von Zuckerfabriken.

- II.2.1. **Chenopodietum rubri** Timar 1950
(= *Chenopodietum glauco-rubri* Lohm. in Oberd. 1957; Graumelden-Gesellschaft)

CAV: *Chenopodium glaucum*, *Chenopodium rubrum*, *Chenopodium ficifolium*, *Atriplex hastata*, *Chenopodium album*.

Zentralassoziation des Verbandes. Früher häufig in den Dörfern an Jauchegruben und Misthaufen, heute vor allem auf den Schlamm-Absetzbecken der Zuckerfabriken im südöstlichen Niedersachsen.

T: TÜXEN (1979), BRANDES (1986c).

- II.2.2. **Chenopodio-Polygonetum** Lohm. 1950
(Flußknöterich-Gesellschaft)

CAV: *Polygonum brittingeri* (AC), *Chenopodium rubrum*, *Chenopodium glaucum*, *Chenopodium polyspermum*, *Atriplex hastata*, *Polygonum lapathifolium*.

Kurzlebige, ± natürliche Pioniergesellschaft der Ufer der oberen und mittleren Weser sowie der Ems. In fragmentarischer Form z.B. auch an der Oder im Harzvorland. Kann zahlreiche Ruderalpflanzen enthalten. T: TÜXEN (1979), DIERSCHKE (1984a).

- II.2.3. Xanthio albin-Chenopodietum rubri** Lohm. et.
Walther 1950 (Elb-Spitzkletten-Uferflur)

CAV: *Xanthium albinum* (AC), *Chenopodium rubrum*, *Chenopodium glaucum*, *Chenopodium polyspermum*, *Chenopodium ficifolium*, *Atriplex hastata*, *Bidens frondosa*.

Kurzlebige, ± natürliche Pioniergesellschaft der sandigen Ufer mittleren Elbe.

Neophytenreich.

T: WALTHER (1977), TÜXEN (1979), BRANDES (1986a), BRANDES & JANSSEN (1991).

- II.2.4. Chenopodio polyspermi-Corrigioletum litoralis**
(Malcuit 1929) Hülbusch et Tx. in Tx. 1979
(Gänsefuß-Hirschsprung-Gesellschaft)

CAV: *Corrigiola litoralis* (AC ?), *Chenopodium polyspermum*, *Rorippa palustris*.

Sehr seltene niedrigwüchsige Gesellschaft auf den kiesigen Ufern einiger Oberharzer Stauteiche; in ähnlicher Artenkombination auch kleinflächig am Elbufer. T: TÜXEN (1979).

Anmerkung: Eine eingehende Bearbeitung der von *Corrigiola litoralis* gekennzeichneten Pflanzengesellschaften steht noch aus.

- III. Polygono-Poetea annuae** Riv.-Mart. 1975
(Einjährigen-Trittgesellschaften)

- III.1. Polygono-Poetalia annuae** Tx. 1972

- III.1.1. Matricario-Polygonion avicularis**
(Br.-Bl. 1931) Riv.-Mart. 1975

- III.1.1.1. Polygono-Matricarietum discoideae** (Siss. 1969)
Tx. 1972 (Gesellschaft der Strahlenlosen Kamille)

CAV: *Matricaria discoidea* (AC = VC), *Polygonum aviculare* agg., *Poa annua*, *Plantago major*.

Das Polygono-Matricarietum discoideae ist die Zentralassoziation des Verbandes Matricario-Polygonion avicularis. Es ist die wichtigste Pflanzengesellschaft stark betretener Flächen in Niedersachsen. Es handelt sich um eine vergleichsweise junge Pflanzengesellschaft, da die Charakterart um die Jahrhundertwende in Niedersachsen noch sehr selten war. T: HARD (1982); BRANDES (1983a, 1986a).

III.1.1.2. Poo-Coronopetum squamati Gutte 1986
(Krähenfuß-Trittgeseilschaft)

CAV: *Coronopus squamatus* (AC), *Polygonum aviculare* agg., *Poa annua*, *Matricaria discoidea*.

Seltene Trittgeseilschaft auf verdichteten, lehmig-tonigen Böden, auf Feldwegen, in der Umgebung von Jauchegruben, Mistlagerplätzen, Klärbecken der Zuckerfabriken sowie an Salzstellen. Der Schwerpunkt der Verbreitung liegt in Südostniedersachsen.

T: JANSSEN & BRANDES (1986).

III.1.1.3. Sagino-Bryetum argentei Diem., Siss. et Westh. 1940
(Mastkraut-Silbermoos-Trittgeseilschaft)

CAV: *Sagina procumbens* (AC), *Bryum argenteum*, *Poa annua*.

Das Sagino-Bryetum ist die Pflasterritzen-geseilschaft. Seine Artenzusammensetzung widerspiegelt die Trittbelastung sehr genau. T: BRANDES (1983a, 1986a).

Auf Bahnhöfen sowie auf den Mittelstreifen stark befahrener Straßen gedeiht vor allem im östlichen Niedersachsen eine nah verwandte *Lepidium ruderales*-*Bryum argenteum*-Geseilschaft. Sie ist für wenig betretene, jedoch durch Salz, Staub und/oder Öl stärker belastete Kleinpflaster charakteristisch. T: HARD (1982); BRANDES (1986a).

III.1.1.4. Eragrostis minor-Polygonum aviculare-Gesellschaft (= Eragrostio-Polygonetum avicularis Oberd. 1952)

CAV: *Eragrostis minor*, *Polygonum aviculare*, *Lepidium ruderales*, *Poa annua*.

Eragrostis minor bildet artenarme Bestände auf trockenen, sich leicht erwärmenden Böden. Da *Eragrostis minor* Bestandteil unterschiedlicher (Tritt-) Gesellschaften ist, kann das Eragrostio-Polygonetum hier nicht als Assoziation bewertet werden. Vorkommen schwerpunktmäßig auf Bahnhöfen, aber auch in den Ritzen besonnener Straßenpflaster z.B. von Braunschweig, Bremen, Wolfenbüttel und Wolfsburg. T: BRANDES (1983a), FEDER (1990).

III.1.1.5. Polygonum *calcatum-Bestände

CAV: *Polygonum *calcatum*, *Poa annua*.

In den Innenstadtgebieten wachsen oft artenarme Matricario-Polygonion-Trittgesellschaften mit der Kleinart *P. calcatum*, die von LOMEYER (1975) als Polygonetum calcati gefaßt wurden. Da die systematische Bedeutung dieser Sippe jedoch umstritten ist, werden ihre Bestände von uns nicht als Assoziation eingestuft.

III.1.1.6. Spergularia rubra-Trittgesellschaften (Rumici-Spergularietum Hülbusch 1973)

CAV: *Spergularia rubra*, *Agrostis tenuis*, *Poa annua*, *Rumex acetosella*.

Auf schwach betretenen Sandböden finden sich oft Trittflanzenbestände, in denen *Spergularia rubra* auffällt. Transektuntersuchungen zeigten, daß es sich meistens um kleinflächige Verzahnungen von Therophyten- und Hemikryptophytengesellschaften handelt (BRANDES 1986a). T: HÜLBUSCH (1973); HARD (1989).

III.1.1.7. Myosuretum minimi (Diem., Siss. & Westh. 1940)
Tx. 1950
(Mäuseschwänzchen-Gesellschaft)

CAV: *Myosurus minimus*, *Poa annua*, *Polygonum aviculare*.

Das *Myosuretum minimi* ist eine seltene und artenarme, zumeist kleinflächig auftretende Pflanzengesellschaft der Umgebung von Viehtränken, Acker- und Feldwegrändern auf lehmig-tonigen, im Frühjahr oft überstauten Böden. Nach den aus Niedersachsen vorliegenden Aufnahmen paßt diese Assoziation wohl am ehesten in die Klasse Polygono-Poetea.
T: BRANDES (1986a).

III.1.1.8. Poa annua-Bestände

CAV: *Poa annua* (dom.), *Taraxacum officinale*, *Stellaria media*.

Häufige Fragmentgesellschaft auf Fußwegen, Baumscheiben, Vorgärten sowie unter Dachtraufen; oft nur Winter- bzw. Frühlingsaspekt anderer Trittgemeinschaften.

IV. Artemisietea vulgaris Lohm., Prsg. et Tx. in Tx. 1950 (Ausdauernde Beifuß- und Uferstaudengesellschaften)

Anmerkung: Die Gliederung in die beiden Unterklassen *Artemisietea vulgaris* Th. Müll in Oberd. 1983 und *Galio-Urticenea* (Pass. 1967) Th. Müll. in Oberd. 1983 kann zumindest für Niedersachsen nur bei den standörtlichen Extremen gut nachvollzogen werden. Viele *Galio-Urticenea*-Arten greifen jedoch in den für die *Artemisietea* zentralen Verband *Arction* über, so daß eine Trennung problematisch erscheint. Deswegen wird hier die traditionelle Gliederung in Ordnungen bevorzugt.

IV.1. **Onopordetalia acanthii** Br.-Bl. et Tx. 1943 em.
Görs 1966 (Wärmebedürftige und Trockenheit
ertragende zweijährige bis ausdauernde
Ruderalfluren)

IV.1.1. **Onopordion acanthii** Br.-Bl. 1926
(Wärmebedürftige Distelgesellschaften)

Anmerkung: Durch eine Reihe archäophytischer
Ruderalpflanzen gut charakterisierter Verband.
Oft in Kontakt zu Festuco-Brometea-
Gesellschaften.

IV.1.1.1. **Onopordetum acanthii** Br.-Bl. ex Br.-Bl. et al.
1936 (Eselsdistel-Gesellschaft)

CAV: *Onopordum acanthium* (AC = VC), *Carduus
acanthoides*, *Cynoglossum officinale*, *Verbascum
thapsiforme*.

Wärmebedürftige Ruderalgesellschaft kleiner
Müllplätze, v.a. im Ostbraunschweigischen
Hügelland in südexponierten Lagen. Infolge
Rückgangs der kleinen Müllkippen stark
gefährdet. T: BRANDES (1977a, 1977b).

Anmerkung: nördlich der Lößgrenze gibt es
gelegentlich unbeständige Verwilderungen von
Onopordum acanthium sowie von anderen
Onopordum-Sippen, die mit dem *Onopordetum
acanthii* jedoch nichts zu tun haben.

IV.1.1.2. **Cirsium eriophorum-Gesellschaft**
(= *Cirsietum eriophori* Oberd. 1957 p.p.)
(Gesellschaft der Wollköpfigen Kratzdistel)

CAV: *Cirsium eriophorum* (AC), *Carduus
acanthoides*, *Cirsium vulgare*, *Verbascum
densiflorum*, *Brachypodium pinnatum*, *Euphorbia
cyparissias*.

Cirsium eriophorum tritt im Ostbraunschwei-
gischen Hügelland auf früher beweideten
Halbtrockenrasen von Asse, Ösel und Elm
zusammen mit anderen Disteln als Degene-
rationszeiger auf. Diese *Cirsium eriophorum*-
Bestände gehören jedoch nur teilweise zum
Onopordion. T: BRANDES (1973, 1977a).

IV.1.1.3. Stachyo-Carduetum acanthoidis Weinert in Gutte 1966 (Wegdistel-Ziest-Flur)

CAV: *Stachys germanica* (AC ?), *Carduus acanthoides*, *Reseda lutea*, *Cynoglossum officinale*.

Sehr seltene thermophile Ruderalgesellschaft, die im Ostbraunschweigischen Hügelland in ruderalisierten Beständen des Adonido-Brachypodietum auftritt. Fragliche Assoziation.
A: BRANDES (1979a)

IV.1.1.4. Cynoglossum officinale-Gesellschaft (Hundszungen-Gesellschaft)

CAV: *Cynoglossum officinale*, *Carduus acanthoides*, *Reseda lutea*, *Euphorbia cyparissias*, *Dactylis glomerata*.

Mehr oder minder ausgedehnte *Cynoglossum officinale*-Bestände fanden sich noch vor ca. 20 Jahren in Kalk- und Rogensteinbrüchen, um Kaninchenbauten sowie auf Lesesteinhaufen. Infolge der Rekultivierung von Steinbrüchen ist diese Gesellschaft stark zurückgegangen.
T: BRANDES (1977a, 1986a).

IV.1.1.5. Carduus acanthoides-Gesellschaft (Wegdistel-Gesellschaft)

CAV: *Carduus acanthoides* (dom.), *Agropyron repens*, *Convolvulus arvensis*, *Urtica dioica*, *Torilis japonica*.

An südexponierten Straßenböschungen, an den Rändern alter Feldwege sowie entlang von Weidezäunen gedeihen im Ostbraunschweigischen Hügelland dichte *Carduus acanthoides*-Bestände, die allerdings in den letzten Jahren einen deutlichen Rückgang zeigen.
T: BRANDES (1986a).

IV.1.2. Dauco-Melilotion Görs 1966
(Möhren-Steinklee-Fluren)

Es handelt sich bei dem Dauco-Melilotion um einen floristisch nur schwach gekennzeichneten Verband, dessen Kennarten mit den Ordnungskennarten zusammenfallen. Die einzelnen Gesellschaften sind hingegen gut charakterisiert. Sie finden sich vor allem auf offenen, rohen und nur mäßig stickstoffreichen Böden der Verkehrs- und Industrieanlagen. Im Vergleich zum Onopordion sind es es zumeist relativ junge, oft neophytenreiche Pflanzengesellschaften.

IV.1.2.1. Artemisio-Tanacetetum Br.-Bl. 1931 corr. 1949
(Beifuß-Rainfarn-Gestrüpp)

CAV: *Tanacetum vulgare* (AC), *Artemisia vulgaris*, *Oenothera biennis* agg., *Silene alba*, *Solidago canadensis* (v.a. in Stadtnähe).

Eine der häufigsten Pflanzengesellschaften Niedersachsens auf sandig-lehmigen Böden. V.a. auf Bauerwartungsland in der Umgebung von Städten, aber auch auf anderen Brachflächen. Im Wuchsbereich von Buchen-Eichenwäldern stellen Rainfarn-Gestrüppe die Ersatzgesellschaft an den Straßenrändern dar. T: BRANDES (1983a, 1986a).

Anmerkung: Da *Tanacetum vulgare* auch auf andere Dauco-Melilotion-Gesellschaften übergreift, bleibt zu prüfen, ob man das Artemisio-Tanacetetum nicht besser als Dauco-Melilotion-Basalgesellschaft einstuft.

IV.1.2.2. Berteroetum incanae Siss. et Tidem. in Siss.
1950 (Graukressen-Gesellschaft)

CAV: *Berteroa incana* (AC), *Tanacetum vulgare* (subopt.!), *Artemisia vulgaris* (subopt.!), *Silene alba*, *Poa pratensis*.

Seltene Ruderalgesellschaft auf sandigen Böden auf Bahnhofs- und Hafengelände. Im östlichen Niedersachsen auch Straßenrändern sowie auf Brachäckern. T: BRANDES (1977); MUCINA & BRANDES (1985).

IV.1.2.3. Potentillo argenteae-Artemisietum absinthii
Falinski 1965 (Wermut-Flur)

CAV: *Artemisia absinthium* (schwache AC),
Potentilla argentea (Diff.), *Silene alba*,
Agrostis tenuis.

Artemisia absinthium-Bestände sind ein charakteristischer Vegetationsbestandteil nicht weniger Dörfer im Wendland, in der Ostheide sowie in der angrenzenden Altmark. Möglicherweise gehören sie zu dem aus Polen, der CSFR und Ostösterreich bekannten Potentillo-Artemisietum absinthii, das allerdings meist zum Onopordion gestellt wird. T: BRANDES (1986a).

IV.1.2.4. Carduetum nutantis Siss. 1950
(Gesellschaft der Nickenden Distel)

CAV: *Carduus nutans* (AV), *Daucus carota*,
Artemisia vulgaris, *Euphorbia esula* (in
Flußtälern).

Carduus nutans-Bestände finden sich in weiten Teilen Südniedersachsens, sie häufen sich im Harzvorland, dringen entlang von Elbe und Weser weit nach Norden vor.

Die *Carduus nutans*-Bestände Niedersachsens gehören zum Dauco-Melilotion, nicht zum Onopordion. Trotzdem werden sie hier vorläufig zum Carduetum nutantis gestellt.
T: BRANDES (1986a).

IV.1.2.5. Echio-Melilotetum Tx. 1947
(= Echio-Melilotetum Tx. 1942; = Melilotetum
albi-officinalis Siss. 1950; = Echio-Verbascetum
Siss. 1950)
(Natterkopf-Steinklee-Gesellschaft)

CAV: *Echium vulgare* (DA), *Melilotus albus*
(VC), *Melilotus officinalis* (VC), *Oenothera
biennis* agg.

Wärmebedürftige, basiphile und schwach nitrophile Pflanzengesellschaft auf durchlässigen und zumeist humusarmen Böden. Je nach Standort unterschiedliche Ausbildungen, die z.B. auf Flußschottern dem Echio-Verbascetum Siss.

1950, auf feinerdereichen Böden dem Melilotetum albi-offinalis Siss. 1950 entsprechen. Farbenprächtigste Ruderalgesellschaft Niedersachsens. T: BRANDES (1977a, 1983a).

IV.1.2.6. Dauco-Picridetum (Faber 1933) Görs 1966
(Möhren-Bitterkraut-Gesellschaft)

CAV: *Picris hieracioides* (AC), *Daucus carota* (VC), *Melilotus alba* (VC), *Tussilago farfara*.

Auf Mergel und basenreichem Lehm im südlichen Niedersachsen; auch auf alten Berwerkshalden (schwach salztolerant).
T: BRANDES (1977a, 1986a).

Anmerkung: Die seltenen Neophyten *Potentilla intermedia* (A: BRANDES 1983a) und *Euphorbia virgata* (T: BRANDES 1991d) bilden Bestände, die meist zum Dauco-Meliotion gehören.

IV.2. Artemisietales vulgaris Lohm. in Tx. 1947
(Beifuß-Gesellschaften)

Anmerkung: Nach Th. MÜLLER (1983) stellen die Artemisietales die Zentralordnung der Unterklasse Artemisienea dar.

IV.2.1. Arction lappae Tx. 1937 em. 1950
(Kletten-Fluren)

Dieser Verband umfaßt ausdauernde nitrophile Staudenfluren auf mäßig frischen bis mäßig trockenen Böden. Zu seinen Kennarten gehören zahlreiche Archäophyten, während Neophyten (z.B. *Bunias orientalis*, *Geranium pyrenaicum*) relativ selten sind und beim Bestandsaufbau kaum eine Rolle spielen. Die meisten Arction-Arten sind alte Heilpflanzen, weswegen die Arction-Gesellschaften ihre Hauptvorkommen in Dörfern bzw. in deren Umgebung haben.

IV.2.1.1. Arctio-Artemisietum vulgaris Oberd. ex Seybold
et Th. Müller 1972
(Kletten-Beifuß-Gestrüpp)

CAV: *Arctium lappa* (AC), *Arctium tomentosum*,
Arctium minus, *Artemisia vulgaris*, *Urtica*
dioica, *Anthriscus sylvestris*.

Häufige und markante Pflanzengesellschaft
älterer und wenig gestörter Ruderalstellen auf
nährstoffreichen Böden. Im südostniedersäch-
sischen Lößgebiet findet sich hauptsächlich
die Subassoziation von *Arctium tomentosum*.

Arctium tomentosum bildet an Feldwegrändern
und in verfallenen Straßengräben Dominanz-
bestände, die für die Lößbörde und das Harz-
vorland charakteristisch sind.
T: BRANDES (1980a).

IV.2.1.2. Lamio-Ballotetum nigrae Lohm. 1970
(Schwarznessel-Flur)

CAV: *Ballota nigra* ssp. *nigra* (AC), *Leonurus*
cardiaca (hauptsächlich im Osten), *Lamium*
album, *Urtica dioica*, *Anthriscus sylvestris*.

Nitrophile und thermophile Ruderalgesellschaft
der Dörfer (und Stadtränder). Sie
unterscheidet sich vom Arctio-Artemisietum
durch die Dominanz von *Ballota nigra* sowie
durch das weitgehende Fehlen von *Arctium*
lappa und *Arctium tomentosum*.
T: BRANDES (1980a).

Anmerkung: Infolge der Verstädterung der
Dörfer ist auch bei dieser Assoziation ein
starker Rückgang zu beobachten. Da sich die
letzten Refugien von *Ballota nigra* oft unter
Hecken und Gebüsch befinden, entwickeln sich
oft Saumgesellschaften, die zwischen dem
Lamio-Ballotetum, dem Urtico-Aegopodietum und
dem Alliario-Chaerophylletum *temuli* stehen.

**IV.2.1.3. *Chenopodietum boni-henrici* Th. Müll. in Seyb. et Th.Müll. 1972
(Gesellschaft des Guten Heinrich)**

CAV: *Chenopodium bonus-henricus* (AC), *Lamium album*, *Urtica dioica*, *Rumex obtusifolius*, *Taraxacum officinale* agg.

Das *Chenopodietum boni-henrici* ist eine typisch dörfliche Ruderalgesellschaft, die oft in der Umgebung von Misthaufen und Jauchegruben, aber auch in Kontakt mit Wirtschaftsgrünland vorkommt. Es stellt geringere Ansprüche bezüglich des Wärmefaktors, weswegen es als einzige Arctiongesellschaft auch im Oberharz vertreten ist. Allgemein stark im Rückgang begriffen, ist das *Chenopodietum boni-henrici* heute lediglich noch im westlichen Harzvorland, im Harz sowie im Wendland häufiger. T: BRANDES (1980a).

**IV.2.1.6. *Lamio-Conietum* Oberd. 1957
(Schierlings-Gestrüpp)**

CAV: *Conium maculatum* (AC), *Lamium album*, *Urtica dioica*, *Galium aparine*, *Poa trivialis*.

Das *Lamio-Conietum* zählt zu den besonders üppigen Ruderalgesellschaften Niedersachsens. Es besiedelt frische und nährstoffreiche Böden an Grabenrändern (v.a. auf Aushub), auf kleinen und nur wenig genutzten Müllplätzen sowie auf ungepflegten Hofplätzen. Es stellt den "frischesten Flügel" des Arction dar und vermittelt sowohl standörtlich als auch floristisch zum Calystegion. In Niedersachsen zeigt das *Lamio-Conietum* eine deutliche Bindung an Flußbauen bzw. an Urstromtäler (Elbe, Aller, Oker, Fuhse, Großes Bruch), findet sich aber auch z.B. in der Umgebung des Dümmer. T: BRANDES (1980a).

Anmerkung: Ruderale Staudenfluren, die zu Arction bzw. Artemisietales gehören, werden von *Armoracia rusticana* (A: BRANDES 1980a), *Bunias orientalis* (T: BRANDES 1991c) und *Dipsacus fullonum* (A: BRANDES 1980a) gebildet.

IV.3. Galio-Calystegietalia sepium (Tx. 1950) Oberd. 1967 (Nitrophile Saum- und Uferstaudengesellschaften)

IV.3.1. Alliarion Oberd. (1957) 1962 (Knoblauchsrauken-Säume)

Schwach thermophile nitrophytische Säume; oft auf flachgründige, leicht austrocknenden Böden. Vorwiegend im Waldesinneren, unter Hecken sowie an Ruinen.

IV.3.1.1. Alliaro-Charophylletum temuli Lohm. 1949 (Heckenkerbel-Saum)

CAV: *Chaeophyllum temulum* (AC), *Alliaria petiolata*, *Chelidonium majus* (v.a. in Siedlungsnähe), *Geum urbanum*, *Viola odorata* (v.a. in Siedlungsnähe).

Häufige Saumgesellschaft an Hecken und Gebüsch.

T: DIERSCHKE (1974), BRANDES (1986a).

IV.3.1.2. Epilobio-Geranium robertianum Lohm. in Oberd. et al. 1967 ex Görs et Th. Müll. 1969 (Bergweidenröschen-Ruprechtskraut-Saum)

CAV: *Epilobium montanum* (AC), *Mycelis muralis*, *Moehringia trinervia*, *Geranium robertianum*, *Lapsana communis*, *Geum urbanum*, *Urtica dioica*.

Schattenertragende Gesellschaft auf basenreichen Böden an Waldwegen sowie an Ruinen. In Städten oft nur fragmentarisch.

T: DIERSCHKE (1974), BRANDES (1986a).

Anmerkung: Zum *Epilobio-Geranium robertianum* gehören wohl auch die *Impatiens noli-tangere*-Verlichtungsgesellschaften, die von TÜXEN unter den Namen *Galio aparine*-*Impatientetum noli-tangere* (PASS. 1967) Tx. 1975 bzw. *Senecio fuchsii*-*Impatientetum noli-tangere* (Hilbig 1972) Tx. 1975 beschrieben wurden.
T: TÜXEN & BRUN-HOOL (1975); BRANDES (1986a).

- IV.3.1.3. *Alliario-Cynoglossetum germanici* Géhu, Richard
et Tx. 1972
(Waldhundszungen-Saum)**

CAV: *Cynoglossum germanicum* (AC ?),
Chaerophyllum temulum, *Geranium aparine*,
Lapsana communis.

Sehr seltene Gesellschaft; in Niedersachsen
auf dem Ith sowie am Deister. Der Assozia-
tionsrang erscheint fraglich.

- IV.3.1.4. *Torilis japonica*-Gesellschaft
(*Toridiletum japonicae* Lohm. ap. Oberd. 1967)
(Klettenkerbel-Saum)**

CAV: *Torilis japonica*, *Urtica dioica*, *Galium*
aparine, *Agropyron repens*, *Dactylis glomerata*.

Klettenkerbel-Dominanzbestände finden sich an
verhagerten Waldrändern; oft in Kontakt zu
Äckern. Sie treten nur selten ruderal auf,
wenn auch *Torilis japonica* häufiger im Arctio-
Artemisietum vorkommt.

T: BRANDES (1986a).

- IV.3.1.5. *Chelidonio-Parietarietum officinalis* Brandes
1985 (= *Urtico-Parietarietum officinalis* Klotz
1985) (Glaskraut-Saumgesellschaft)**

CAV: *Parietaria officinalis* (AC), *Alliaria*
petiolata, *Geum urbanum*, *Chelidonium majus*,
Urtica dioica.

Seltene thermophile Saumgesellschaft alter
Siedlungen bzw. Parkanlagen, deren Bestände
durch Verwilderung von *Parietaria officinalis*
aus Kulturen hervorgegangen sind.

T: BRANDES (1981a, 1985a).

- IV.3.2. *Aegopodion* Tx. 1967
(Gliersch-Saumgesellschaften)**

Der Verband *Aegopodion* umfaßt v.a. ausdauernde
nitrophile Waldrandgesellschaften, daneben
aber auch Ruderalgesellschaften halbschattiger
Standorte sowie Ufersaumgesellschaften.

Deutliche floristische Verwandschaft besteht sowohl zum Arction als auch zum Senecion fluviatilis.

- IV.3.2.1. Urtico-Aegopodietum** (Tx. 1963 n.n.) Oberd. 1964 in Görs 1968 (Brennessel-Giersch-Saum)

CAV: *Aegopodium podagraria* (AC=VC), *Galium aparine*, *Lamium maculatum*, *Urtica dioica*.

Zentralassoziation des Verbandes Aegopodion. Die flächenmäßig bedeutendste Saumgesellschaft Niedersachsens wächst in Grasgärten und Parkanlagen, an Hecken, Waldrändern und Flußufern.

Sie stellt für zahlreiche Neophyten wie *Geranium phaeum*, *Ornithogalum umbellatum*, *Ornithogalum nutans*, *Hesperis matronalis* oder *Tulipa sylvestris* ein wichtiges Refugium dar.

T: DIERSCHKE (1974); BRANDES (1986a).

- IV.3.2.2. Chaerophyllo-Petasitetum hybridum** Gams ap. Hegi 1929 (= Phalarido-Petasitetum hybridum Schwick. 1933) (Pestwurz-Uferflur)

CAV: *Petasites hybridus* (AC, dom.), *Aegopodium podagraria*, *Chaerophyllum hirsutum* (D), *Stellaria nemorum* (D), *Urtica dioica*, *Ranunculus ficaria*.

Die Pestwurz-Uferfluren der höheren Lagen des Harzes wurden zum Chaerophyllo-Petasitetum hybridum gestellt, während diejenigen des Hügellandes als Subassoziation des Urtico-Aegopodietum aufgefaßt wurden. T: DIERSCHKE, OTTE & NORDMANN (1983).

- IV.3.2.3. Chaerophylletum bulbosi** Tx. 1937 (Rübenkälberkropf-Gesellschaft)

CAV: *Chaerophyllum bulbosum* (AC), *Carduus crispus*, *Lamium maculatum*, *Galium aparine*, *Urtica dioica*.

Als Saum- und Ersatzgesellschaft der Weidengebüsche der Flußauen (v.a. Weser und Leine),

aber auch halbruderal an Gräben. T: TÜXEN (1937),; BRANDES (1986a).

IV.3.2.4. Urtico-Cruciatetum Dierschke 1973
(Kreuzlabkraut-Saum)

CAV: *Cruciata laevipes* (AC), *Euphorbia cyparissias* (D Subass.), *Galium aparine*, *Urtica dioica*, *Dactylis glomerata*, *Arrhenatherum elatius*.

An Feldweg- und Grabenrändern im südlichen Niedersachsen (v.a. in den Muschelkalkgebieten). Flächige Bestände der Assoziation finden sich in der Schotterau der Oker (Okersteinfeld) im nördlichen Harzvorland.

IV.3.2.5. Chaerophylletum aurei Oberd. 1957
(Goldkälberkropf-Saumgesellschaft)

CAV: *Chaerophyllum aureum* (AC), *Lamium album*, *Lamium maculatum*, *Aegopodium podagraria*, *Heracleum sphondylium*, *Galium aparine*, *Urtica dioica*.

Seltene Saumgesellschaft im Mittelharz sowie am Südharzrand. Im Unterharz (Sachsen-Anhalt) sehr verbreitet. T: DIERSCHKE (1974).

IV.3.2.6. Heracleo-Sambucetum ebuli Brandes 1985
(Zwergholunder-Gesellschaft)

CAV: *Sambucus ebulus* (AC), *Heracleum sphondylium* (D), *Galium aparine*, *Urtica dioica*.

In Niedersachsen äußerst seltene Gesellschaft; bislang nur aus Hannover bekannt.

IV.3.2.7. Anthriscus sylvestris-Bestände
(Wiesenkerbel-Bestände)

CAV: *Anthriscus sylvestris* (dom.), *Heracleum sphondylium*, *Galium aparine*, *Urtica dioica*, *Dactylis glomerata*.

Sehr häufige anthropogene Saumgesellschaft an ortsnahen Gebüsch, an Zäunen sowie auf ungenutzten Obstwiesen. Fließende Übergänge zu Arrhenatheretalia-Gesellschaften (vgl. VIII.1.1.2.).

- IV.3.3. Senecion fluviatilis** Tx. (1947) 1950
(= Convolvulion Tx. 1947 (1950))
(Nitrophytische Uferstauden- und Saumgesellschaften der Flüsse)

Anmerkung: In Nordwestdeutschland ist nach dem bislang vorliegenden Aufnahmestoff eine Trennung der Flußuferstaudengesellschaften in die zwei Verbände *Senecion fluviatilis* (für den Bereich der großen Flüsse und der Ströme) bzw. *Convolvulion sepium* (für kleinere Flüsse und Bäche) floristisch nicht möglich. Der Verband *Senecion fluviatilis* wird hier provisorisch der Ordnung *Glechometalia* zugeordnet.

- IV.3.3.1. Convolvulo-Epilobietum hirsuti** Hilbig, Heinr. et Niemann 1972
(Zaunwinden-Weidenröschen-Gesellschaft)

CAV: *Epilobium hirsutum* (schwache AC), *Epilobium parviflorum* (AC), *Calystegia sepium*, *Urtica dioica*.

Bisher wenig beachtete Gesellschaft, die häufiger an Gräben entlang von Straßen und Feldwegen wächst. T: BRANDES (1986a).

- IV.3.3.2. Sonchetum palustris** (Vlieger et Zinderen Bakker 1942) van Donselaar 1961
(Sumpfgänsedistel-Gesellschaft)

CAV: *Sonchus palustris* (AC), *Calystegia sepium*, *Galium aparine*, *Urtica dioica*, *Phragmites communis*.

Seltene Staudengesellschaft an Kanalböschungen, Teichufern und Gräben im östlichen Niedersachsen. Nur selten "ruderal" Vorkommen i.e.S.
T: ZACHARIAS (1987).

Anmerkung: Aus Niedersachsen sind mit dem *Cuscuta-Calystegietum sepium* Tx. 1947, der *Calystegia sepium-Urtica dioica*-Gesellschaft und dem *Calystegio-Archangelicetum litoralis* Pass. (1957) 1959 drei weitere *Senecio fluviatilis*-Gesellschaften belegt, die jedoch nicht Bestandteil der Ruderalvegetation sind.

IV.3.4. Neophytengesellschaften der Ordnung Glechometalia

IV.3.4.1. Solidago canadensis-Bestände

Großflächig auf Bauerwartungsland sowie auf Brachflächen von Verkehrsanlagen. Dominanzbestände von *Solidago canadensis* gehören teils zum *Artemisio-Tanacetetum*, teils zur Ordnung *Galio-Calystegietalia*. T: BRANDES (1981a).

IV.3.4.2. Solidago gigantea-Bestände

Solidago gigantea wächst meistens auf etwas frischeren Böden als *Solidago canadensis* und ist in Niedersachsen insgesamt weniger häufig als *Solidago canadensis*. Vor allem in *Galio-Calystegietalia*-Gesellschaften; oft auch in Pappelkulturen. T: BRANDES (1981a).

IV.3.4.3. Reynoutria japonica-Bestände

Reynoutria japonica bildet auf Bahnanlagen und Industrieflächen sowie an Flüssen (bes. Oberweser und Harzflüsse) artenarme Dominanzbestände, die überwiegend zur Ordnung *Galio-Calystegietalia* gehören.
T: BRANDES (1981a); DIERSCHKE, OTTE & NORDMANN (1983); BRANDES (1983a).

IV.3.4.4. Impatiens parviflora-Bestände

Impatiens parviflora bildet v.a. in Parks und stadtnahen Wäldern artenarme Herden, die je nach Artenzusammensetzung zu *Arction*, *Galio-Calystegietalia* bzw. *Artemisietea* gehören. T: BRANDES (1981a).

- V. **Agropyreteea intermedii-repentis** (Oberd. et al. 1967) Müll. et Görs 1969)
(Halbruderale Pionier-Trockenrasen)

Anmerkung: Die auf ± trockenen Böden vorkommenden Quecken-Gesellschaften werden zur Klasse Agropyreteea intermedii-repentis zusammengefaßt. Diese Klasse ist floristisch jedoch nur schlecht abgegrenzt, da in Ruderalgesellschaften auf trockenen bis mäßig frischen Böden (Onopordion, Dauco-Melilotion, Arction) *Agropyron repens* und *Convolvulus arvensis* stets vertreten sind; gleiches gilt auch für viele Ackerränder. Sobald die Konkurrenzverhältnisse nun durch mechanische Störungen und/oder Herbizide zu Ungunsten der empfindlicheren Arten verändert werden, kann sich eine gleichsam latent vorhandene Agropyreteea-Gesellschaft entwickeln. Wahrscheinlich ist ein Teil der Assoziationen dieser Klasse zu den Artemisietea bzw. zu den Trockenrasen zu stellen, während ein anderer Teil als Rumpfgesellschaft bzw. als Sukzessionsphase zu bewerten ist. Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden hier die meisten Assoziationsbezeichnungen trotzdem beibehalten.

- V.1. **Agropyretalia intermedii-repentis** (Oberd. et al. 1967) Müller et Görs 1969
(Halbruderale Trocken- und Halbtrockenrasen)

- V.1.1. **Convolvulo-Agropyron repentis** Görs 1966
(Halbruderale Halbtrockenrasen)

- V.1.1.1. **Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis** Felf. 1943
(Ackerwinden-Kriechquecken-Rasen)

CAV: *Agropyron repens*, *Convolvulus arvensis*, *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*.

Häufigste Gesellschaft des Verbandes in Niedersachsen. Da Assoziations- und Verbandscharakterarten zusammenfallen, kann das *Convolvulo-Agropyretum* als Zentralassoziation angesehen werden. T: BRANDES (1986b).

**V.1.1.2. *Cardario-Agropyretum* Müll. et Görs 1969
(Pfeilkressen-Gesellschaft)**

CAV: *Cardaria draba* (dom., AC), *Agropyron repens*, *Convolvulus arvensis*, *Dactylis glomerata*.

Der Neophyt *Cardaria draba* breitete sich erst in diesem Jahrhundert in Niedersachsen stärker aus. Beständige Vorkommen der Assoziation finden sich im Ostbraunschweigischen Hügelland, im Leinetal sowie an Weser und Elbe.
T: BRANDES (1986b).

**V.1.1.3. *Falcario vulgaris-Agropyretum repentis* Müll.
et Görs 1969
(Sichelmöhren-Quecken-Rasen)**

CAV: *Falcaria vulgaris* (AC), *Agropyron repens*, *Convolvulus arvensis*, *Poa angustifolia*, *Bromus inermis*, *Arrhenatherum elatius*.

Charakteristische Gesellschaft von Böschungen sommerwarmer, subkontinentaler Agrarlandschaften. In Niedersachsen vor allem im Ostbraunschweigischen Hügelland.
T: BRANDES (1986b).

**V.1.1.4. *Asparago-Chondrilletum juncea* Pass. 1978
(Knorpellattich-Gesellschaft)**

CAV: *Chondrilla juncea* (AC), *Poa angustifolia*, *Agropyron repens*, *Convolvulus arvensis*, *Plantago lanceolata*.

An trockenen südexponierten Straßenböschungen sowie an Rändern von Sandbrachen im Bereich der mittleren Elbe (Kr. Lüchow-Dannenberg).
T: BRANDES (1986b).

V.1.1.5. Saponario-Petasitetum spurii Pass. 1964
(Filzpestwurz-Gesellschaft)

CAV: *Petasites spurius* (AC), *Agropyron repens*,
Equisetum arvense, *Calamagrostis epigejos*.

Natürliche Ufergesellschaft ostmitteleuropäischer Flüsse. Erreicht Niedersachsen gerade noch am westlichen Elbufer. Sehr selten geworden! T: WALTHER (1977).

V.1.1.6. Bromus inermis-Bestände

CAV: *Bromus inermis* (dom.), *Agropyron repens*,
Poa angustifolia, *Equisetum arvense*, *Euphorbia esula* (Elbaue), *Rumex thyrsiflorus* (Elbaue).

Halbruderales Grasfluren, in denen *Bromus inermis* dominiert, finden sich im nordöstlichen Harzvorland, im Elb-, Weser- und Leinetal. An Straßenböschungen wurde *Bromus inermis* darüber hinaus häufiger angesät. T: BRANDES (1986b).

V.1.1.7. Poo-Anthemetum tinctoriae Müll. et Görs 1969
(Färberhundskamillen-Gesellschaft)

CAV: *Anthemis tinctoria* (AC), *Poa compressa*,
Agropyron repens, *Arenaria serpyllifolia*.

Seltene Spezialistengesellschaft alter Mauerkronen; in Südniedersachsen möglicherweise auch auf Felsbändern.
A: BRANDES (1986b).

V.1.1.8. Tussilago farfara-Bestände
(incl. Poo-Tussilaginetum Tx. 1931)

CAV: *Tussilago farfara* (dom.), *Poa compressa*
(auf Kalkschutt oder Mergel), *Agrostis stolonifera* (auf Lehm), *Equisetum arvense*,
Agropyron repens, *Achillea millefolium*.

Tussilago farfara vermag als tiefwurzelnde Pionierpflanze an Böschungen von Ton- und Mergelgruben, von Kalksteinbrüchen und Abraummalden große Herden zu bilden. In den Lücken dieser Bestände können sich unterschiedliche Arten ansiedeln, so daß deren

Artenzusammensetzung außer vom Substrat auch stark von der Umgebung abhängig ist.
T: TÜXEN (1937), BRANDES (1986b).

V.1.1.9. Ruderale Calamagrostis epigejos-Bestände

CAV: *Calamagrostis epigejos* (dom.),
Convolvulus arvensis, *Tussilago farfara*;
Artemisia vulgaris, *Picris hieracioides*.

Calamagrostis epigejos-Bestände zählen im Raum Braunschweig-Salzgitter zu den häufigsten Ruderalgesellschaften. Die meisten von ihnen stehen zwischen dem Convolvulo-Agropyron und dem Dauco-Melilotion und sind am besten als Derivatgesellschaften einzustufen.

VI. Asplenietea trichomanis Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. corr. Oberd. 1977
(Felsspalten- und Mauerfugen-Gesellschaften)

Die Klasse Asplenietea hat ihren Schwerpunkt in Felsspalten des südlichen Europa. Einige Arten sind dem Menschen in die Ebenen gefolgt und besiedeln dort sekundäre Standorte wie Mauern oder Dächer. In Niedersachsen finden sich natürliche Bestände nur im Bergland; es werden hier jedoch nur die synanthropen Bestände berücksichtigt.

VI.I. Potentilletalia caulescentis Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926
(Kalk-Felsspalten- und Mauerfugen-Gesellschaften)

VI.1.1. Potentillion caulescentis Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926
(Besonnte Kalk-Felsspalten- und Mauerfugen-Gesellschaften)

- VI.1.1.1. Asplenietum trichomano-rutae-murariae Kuhn**
1937, Tx. 1937
(Mauerrauten-Gesellschaft)

CAV: *Asplenium ruta-muraria* (AC=OC), *Asplenium trichomanes*.

Häufigste Mauerfugengesellschaft im Hügel- und Bergland, im Flachland vor allem an Mauern historischer Bauwerke.

T: BRANDES (1987c).

- VI.1.1.2. Cystopteris fragilis-Bestände**

CAV: *Cystopteris fragilis* (VC)

Artenarme *Cystopteris fragilis*-Bestände finden sich vor allem in Natursteinmauern niederschlagsreicher Gebiete Südniedersachsens. T: BRANDES (1987c).

Anmerkung: Könnte als verarmte Tieflagenform des *Asplenio-Cystopteridetum fragilis* Oberd. (1936) 1949 angesehen werden.

- VI.1.1.3. Corydalis lutea-Bestände**

CAV: *Corydalis lutea*, *Tortula muralis*, *Chelidonium majus*, *Asplenium ruta-muraria*.

Corydalis lutea ist eine südalpine Steinschutt-Pflanze, die als Zierpflanze gern in Grotten sowie in Steingärten gepflanzt wurde und in Südniedersachsen mitunter verwilderte. T: BRANDES (1987c).

- VI.2. Parietarietalia judaicae Riv.-Mart. 1960**
(Mauerglaskraut-Gesellschaften)

Im atlantischen und mediterranen Europa üppig entwickelte Mauer-Unkrautgesellschaften vor allem küstennaher Gebiete. In Mitteleuropa nördlich der Alpen finden sich nur artenarme und schwer einzuordnende Bestände.

VI.2.1. **Centrantho-Parietarium Riv.Mart. 1960**
 (Spornblumen-Mauerglaskraut-Gesellschaften)

VI.2.1.1. **Cymbalaria muralis-Gesellschaft**
 (=Cymbalarietum muralis Görs 1966)

CAV: *Cymbalaria muralis*, *Chelidonium majus*,
Poa nemoralis, *Poa compressa*.

Cymbalaria muralis bildet an alten und zugleich feuchten Mauern dichte, herabhängende Teppiche. Die Vorkommen häufen sich im südlichen Niedersachsen.

T: BRANDES (1987c).

VI.2.1.2. **Parietaria judaica-Bestände**
 (? = Parietarietum judaicae Arenes 1928)

CAV: *Parietaria judaica*.

Das mediterran-atlantische *Parietaria judaica* bildet in Braunschweig, Göttingen sowie auf Borkum an lokalklimatisch begünstigten Stellen ± langlebige Bestände heterogener Artenzusammensetzung, die eher dem Lapsano-Geranion bzw. der Klasse Stellarietea zuzuordnen sind als der Klasse Asplenietea. A: BRANDES (1987c).

VII. **Epilobietea angustifolii Tx. et. Prsg. in Tx. 1950**
 (Schlagfluren und Vorwald-Gebüsche)

Der Schwerpunkt der Epilobietea-Gesellschaften liegt eindeutig in Schlägen und Waldverlichtungen. Vorwald-Gebüsche sind häufig das Ergebnis der Sukzession auf Ruderalstandorten. Darüber hinaus ersetzen Epilobietea-Gesellschaften in höheren Lagen der Gebirge die Artemisietae-Gesellschaften weitgehend. (An dieser Stelle werden wiederum nur die ruderal auftretenden Gesellschaften berücksichtigt.)

- VII.1. Atropetalia** Vlieg. 1937
(Mitteleuropäische Schlag- und Vorwald-Gesellschaften)
- VII.1.1. Sambuco-Salicion** Tx. 1950
(Vorwald-Gesellschaften)
- VII.1.1.1. Senecionetum fuchsii** (Kaiser 1926) Pfeiff.
1936 em. Oberd. 1973
(Schlagflur des Fuchs-Kreuzkrautes)
- CAV: *Senecio fuchsii* (opt.; AC ?), *Rubus idaeus*, *Epilobium angustifolium*.
- Bereits ab ca. 350 m ü. NN werden die Ränder von Siedlungen und Verkehrsanlagen im Oberharz vom *Senecionetum fuchsii* gesäumt. Dieses tritt im Oberharz an die Stelle von *Artemisietalia*-Gesellschaften.
- VII.1.1.2. Epilobio-Salicetum capreae** Oberd. 1957
(Salweiden-Gebüsch)
- CAV: *Salix caprea*, *Betula pendula*, *Epilobium angustifolium*, *Tussilago farfara*.
- Wenig homogene Gesellschaft auf den Sohlen aufgelassener Steinbrüche, in Hausruinen sowie auf ungenutztem Bahnhofs- und Industriegelände.
- VIII. Molinio-Arrhenatheretea** Tx. 37
(Grünland-Gesellschaften)
- Hier werden nur diejenigen Grünland-Gesellschaften besprochen, die an Ruderalstandorten oder im Bereich der Siedlungen eine Rolle spielen.

VIII.1. Arrhenatheretalia Pawl. 28
(Fettwiesen)

Im östlichen Niedersachsen gehört die Vegetation fast aller gemähten Straßenbankette zur Ordnung Arrhenatheretalia Pawl. 28. Ausnahmen bilden nur die relativ wenigen Convolvulo-Agropyrion-Bestände des Harzvorlandes sowie die Sandtrockenrasen der leichten Sandböden im nordöstlichen Niedersachsen. (BRANDES 1988 b). Charakteristisch ist das Hervortreten wärmeliebender Arten und eine ± große Anzahl von Artemisietea- und Agropyreteasippen.

VIII.1.1. Arrhenatherion W. Koch 26
(Glatthafer-Wiesen)

VIII.1.1.1. Straßenrandausbildung des Arrhenatheretum
Scherrer 1925

CAV: *Arrhenatherum elatius*, *Pastinaca sativa*, *Dactylis glomerata*, *Achillea millefolium*, *Crepis biennis* (lok.), *Geranium pratense* (lok.), *Cichorium intybus* (lok.), *Centaurea jacea* (lok.), *Knautia arvensis* (lok.)

Charakteristisch für planar-colline Lagen; besonders artenreiche Bestände im subkontinental getönten Ostbraunschweigischen Hügelland, darunter die farbenprächtigsten Straßenrandgesellschaften des Untersuchungsgebietes. T: BRANDES (1988b)

VIII.1.1.2. Anthriscus sylvestris-Dominanzgesellschaften

CAV: *Anthriscus sylvestris* (dom.), *Lamium album* (lok.), *Arrhenatherum elatius* (lok.), *Dactylis glomerata*, *Taraxacum officinale*, *Poa pratensis*.

Häufig auf frischen Böden an Straßenrändern und Feldwegen. Begünstigt durch Nährstoffeintrag, Herbizidanwendung, mechanische Störung, aber auch weniger häufiges Mähen (BRANDES 1988b). Es kann eine Basalgesellschaft *Anthriscus sylvestris*-[Arrhenatherion] in den collinen Lehmgebieten Südniedersachsens

(Glatthafer stets vertreten) und eine Bg. *Anthriscus sylvestris*-[*Arrhenatheretalia*] auf leichten Böden nördlich der Lößgrenze (meist ohne Glatthafer) mit *Veronica chamaedrys* und einer Reihe von *Agropyreteae*-Arten unterschieden werden. T: BRANDES (1988b).

VIII.1.1.3. Dg. *Tanacetum vulgare*-[*Molinio-Arrhenatheretea*]

CAV: *Tanacetum vulgare* (dom.), *Hypericum perforatum*, *Agrostis tenuis*, *Rumex acetosella*, *Jasione montana*, u.a.

Straßenbegleitende Rasengesellschaft der Heide und des kontinental getönten Wendlandes mit dominantem *Tanacetum vulgare* und zahlreichen Magerkeitszeigern in einer Matrix aus niedrigen bis mittelhohen Gräsern und anderen *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten. T: BRANDES (1988b).

VIII.1.1.4. Dg. *Lathyrus nissolia*-[*Arrhenatheretalia*]

CAV: *Lathyrus nissolia*, *Vicia tetrasperma*, *Dactylis glomerata*, *Achillea millefolium*, *Festuca rubra* agg., *Plantago lanceolata*, *Holcus lanatus*, *Cirsium arvense*.

In Niedersachsen bisher nur aus Wolfsburg beschrieben. An gemähten Straßenrändern, Böschungen und auf Bauerwartungsland. *Lathyrus nissolia* baut dort z.T Dominanzbestände auf, die über mehrere Jahre bestehen bleiben können. T: GRIESE (1989a).

VIII.2. Trifolio-Cynosuretalia Sougnez et Limb.63 (Fettweiden und Parkrasen)

VIII.2.1. Cynosurion Tx. 47

Die Parkrasen sind überwiegend dem Cynosurion gut anzuschließen. Im folgenden sind die drei bisher aus verschiedenen Gebieten für Parkrasen beschriebenen Assoziationen aufgeführt. Entsprechende Bestände lassen sich auch in niedersächsischen Parkrasen finden. Tabellen-

vergleiche und eigene Untersuchungen lassen es dennoch fraglich erscheinen, ob es sich um drei floristisch gut zu unterscheidende Assoziationen handelt.

VIII.2.1.1. Festuco (rubrae)-Crepidetum capillaris Hülb. et Kienast 1977

CAV: *Festuca rubra* (AC.), *Crepis capillaris* (AC.), *Trifolium dubium*, *Achillea millefolium*, *Lolium perenne*, *Trifolium repens*, *Taraxacum officinale*, *Poa pratensis*, u.a.

Artenreiche Scher- und Parkrasen älterer Ansaaten mit einem breiten Spektrum von Ausbildungen je nach Pflegeintensität, Substrat und Beschattung. (HARD 1982).
T: HARD (1982).

VIII.2.1.2. Bellidetum perennis Gutte 1983

CAV: *Bellis perennis* (AC.), *Taraxacum officinale*, *Lolium perenne*, *Poa pratensis*, *Poa trivialis*, *Trifolium repens*, *Achillea millefolium*, *Cerastium holosteoides*, *Prunella vulgaris*

V.a. in beschatteten Lagen oder leicht staunassen Bereichen von Scherrasen in den Wohnsiedlungen (v.a. Ost- und Nordexpositionen).

VIII.2.1.3. Trifolio repentis-Veronicetum filiformis N. Müller 1988

CAV: *Veronica filiformis*, *Agrostis stolonifera* agg., *Ranunculus repens*, *Trifolium repens*, *Prunella vulgaris*, *Poa pratensis*, *Poa trivialis*, *Cerastium holosteoides*, *Taraxacum officinale*, *Cardamine pratensis*

Der Neophyt *Veronica filiformis* wird v.a. durch die maschinelle Mahd städtischer Zierrasen in diesen verbreitet (sekundäre Bewurzelung von Sproßabschnitten). Bevorzugt entwickelt auf lehmig-frischen Standorten. Noch in Ausdehnung.

VIII.3. **Plantaginetalia maioris** Tx. (1947) 1950

VIII.3.1. **Plantaginion maioris**

Anmerkung: Der Verband Plantaginion maioris wird hier im Sinne von TÜXEN (1970) als Gruppierung ausdauernder Trittgesellschaften verstanden.

VIII.3.1.1. **Lolium perenne-Plantago major-Gesellschaft**
(=Lolio-Plantaginetum (Beg. 1930) Siss. 1969)
(Weidelgras-Breitweggerich-Trittgesellschaft)

CAV: *Lolium perenne*, *Plantago major*, *Trifolium repens*, *Taraxacum officinale*.

Wichtigste ausdauernde Trittgesellschaft auf Feldwegen, Dorfplätzen u.ä. Auf frischen bzw. wechselfeuchten Standorten (z.B. an Dorfteichen) gedeiht die Subassoziation von *Potentilla reptans*. T: TÜXEN (1970); HARD (1982); BRANDES (1986a).

VIII.3.1.2. **Prunella vulgaris-Trittgesellschaft**
(Braunellen-Trittgesellschaft)

CAV: *Prunella vulgaris*, *Ranunculus repens*, *Agrostis stolonifera*, *Plantago major*, *Trifolium repens*.

Kennzeichnende Trittgesellschaft lehmigsteiniger Waldwege auf basenreichen Substraten. V.a. im südlichen Niedersachsen. T: RÖDEL (1970), BRANDES (1986a).

VIII.3.1.3. **Juncetum tenuis** (Diem., Siss. et Westh. 1940)
Schwick. 1944
(Zartbinsen-Trittrasen)

CAV: *Juncus tenuis* (AC), *Plantago major*, *Trifolium repens*, *Agrostis tenuis*.

Trittgesellschaft der Waldwege auf sandig-lehmigen Böden (Geestlandschaften; Harz). T: BRANDES (1986a).

- IX. Sedo-Scleranthetea** (Br.-Bl. 1955) Th. Müll. 1961
(Mauerpfeffer-Gesellschaften, Sandtrockenrasen, Felsband-Gesellschaften)
- Diese Klasse hat nur einen geringen Anteil an der Ruderalvegetation; einige ihrer Gesellschaften besiedeln jedoch auch vom Menschen geschaffene Standorte wie Mauerkronen, Eisenbahnanlagen oder Straßenränder. Nur diese an sekundären Standorten vorkommenden Syntaxa werden hier berücksichtigt.
- IX.1. Thero-Airetalia** Oberd. in Oberd. et al. 1967
(Kleinschmielen-Rasen)
- IX.1.1. Thero-Airion** Tx. 1951
- IX.1.1.1. Airietum praecocis** Krausch 1967
(Gesellschaft des Frühen Schmielenhaferers)
- CAV: *Aira praecox*, *Filago minima*, *Agrostis tenuis*.
- Kleinflächig auf schwach betretenen, nährstoffarmen Sandflächen. A: BRANDES (1978c).
- IX.1.1.2. Airo caryophylleae-Festucetum ovinae** Tx. 1955
(Nelkenhafer-Flur)
- CAV: *Aira caryophyllea*, *Ornithopus perpusillus*, *Festuca ovina* agg., *Agrostis tenuis*.
- Kleinflächig am Rande schwach betretener Sandflächen. A: BRANDES (1978c).
- IX.1.1.3. Filagini-Vulpietum** Oberd. 1938
(Federschwingel-Rasen)
- CAV: *Vulpia myuros*, *Filago minima*, *Arenaria serpyllifolia* agg., *Herniaria glabra*.

Subatlantische Pioniergesellschaft saurer Sand- und Kiesböden. In Niedersachsen offenbar selten.

Anmerkung: Die meisten *Vulpia myuros*-Bestände auf den Bahnhöfen gehören jedoch nicht zum *Filagini-Vulpietum*, sondern sind als Derivatgesellschaften verschiedener Klassen (!) einzustufen.

IX.2. Festuco-Sedetalia Tx. 1951
(Mauerpfeffer-Schafschwingel-Rasen)

IX.2.1. Armerion elongatae Krausch (1959) 1962
(Nord-mitteleuropäische Graselken-Rasen)

IX.2.1.1. Diantho-Armerietum Krausch 1959
(Heidenelken-Graselken-Gesellschaft)

CAV: *Dianthus deltoides*, *Armeria elongata*,
Galium verum, *Agrostis tenuis*.

Verbreitungsschwerpunkt in den großen Fluß-
tälern (Elbe, Aller, Ems). Darüberhinaus im
nordöstlichen Niedersachsen häufiger an
Straßen- und Feldwegrändern sowie auf still-
gelegten Bahnhöfen.

IX.2.1.2. Agrostis tenuis-Gesellschaft

CAV: *Agrostis tenuis* (dom.), *Rumex acetosella*
agg.

In den Sandgebieten Niedersachsens werden
viele Feldwege von ± dichten *Agrostis tenuis*-
Beständen gesäumt, die wohl am ehesten zur
Ordnung Festuco-Sedetalia gehören.

IX.3. Sedo-Scleranthetalia Br.-Bl. 1955
(Felsgrus- und Felsband-Gesellschaften)

- IX.3.1. Alysso-Sedion albi** Oberd. et Th. Müll. in Th. Müll. 1961
(Kolline Kalkfelsgrus-Gesellschaften)

- IX.3.1.1. Saxifraga tridactylitis-Poetum compressae**
(Kreh 1945) Gehu et Leriq 1957

CAV: *Saxifraga tridactylites* (AC = VC),
Arenaria serpyllifolia agg., *Veronica*
arvensis, *Sedum acre*, *Poa compressa*.

Im südlichen Niedersachsen in Lücken der Halbtrockenrasen (Mesobromion bzw. Cirsio-Brachypodion) sowie auf Mauerkronen (dort stark zurückgehend); neuerdings großflächig auf Eisenbahngelände (Gleiskies), so z.B. in Hannover oder Salzgitter. T: BRANDES (1987c), FEDER (1990), JANSSEN (1991).

- IX.3.1.2. Sedum acre-Bestände**

CAV: *Sedum acre*, *Arenaria serpyllifolia* agg.,
Homalothecium sericeum, *Poa compressa*,
Taraxacum officinale.

Im südlichen Niedersachsen wachsen artenarme *Sedum acre*-Bestände auf den Kronen alter Natursteinmauern. T: BRANDES (1987c).

- IX.4. Kennartenlose Sedo-Scleranthetea-**
Gesellschaften

- IX.4.1. Stellaria pallida-Veronica arvensis-**
Gesellschaft

CAV: *Stellaria pallida*, *Veronica arvensis*,
Cerastium glomeratum, *Agrostis tenuis*,
Cerastium semidecandrum.

V.a. in Randbereichen städtischer Scherrasen auf mäßig trockenen, nährstoffreichen, basenarmen (Sand-) Böden, oft kleinflächig entwickelt und eng verzahnt mit der Rasen-Gesellschaft. Optimal entwickelt im April. Im südöstlichen Niedersachsen verbreitet, vermutlich auch in anderen Landesteilen. Kann

auch als Dg. *Stellaria pallida*-[Sedo-Scleranthetea] aufgefaßt werden.

T: GRIESE (1991a).

IX.4.1. Erophila verna-Bestände

CAV: *Erophila verna* (dom.), *Veronica arvensis*, *Cerastium semidecandrum*.

Monodominante, lockere Bestände des Frühlings-Hungerblümchens siedeln in verschiedenen Ausbildungen z.B. an sandigen Straßen- und Wegrändern, sowie am Rande von Gehölzrabatten in Siedlungen. Teils können sie als Basalgemeinschaft *Erophila verna*-[Sedo-Scleranthetea] aufgefaßt werden, teils als Derivatgesellschaften verschiedener Klassen.

IX.4.2. Arabidopsis thaliana-Bestände

CAV: *Arabidopsis thaliana* (dom.), *Erodium cicutarium*, *Geranium pusillum*.

Kleinflächig z.B. am Rande von städtischen Gehölzrabatten.

IX.4.3. Cerastium semidecandrum-Bestände

CAV: *Cerastium semidecandrum* (dom.), *Cerastium glomeratum*, *Veronica arvensis*, *Arenaria serpyllifolia*, *Cerastium glutinosum* (lok.).

Im Flachland auf grusigem und sandigem Substrat in Siedlungen, häufig auch im Bereich übersandeter Straßen-Randstreifen, oft verzahnt mit den dortigen Scherrasen. Selten Ausbildungen mit *Cerastium glutinosum*.

Tab.: GRIESE (1991b)

X. Ruderale Gehölzbestände

Obwohl in den Siedlungen eine Vielzahl von Gehölzen verwildert (vgl. z.B. BRANDES 1987g), bauen nur wenige Arten "eigene" Bestände auf. In den meisten ruderalen Gehölzbeständen dominieren nitrophile Arten in der Krautschicht. MUCINA (1991) vertrat die Ansicht, daß sich

die Klassifikation solcher Bestände eher an der spontan entwickelten Krautschicht als an den (oft auch nur gepflanzten) Gehölzen orientieren sollte, weswegen er sie zur Ordnung *Glechometalia* stellte.

In Niedersachsen finden sich - außer dem *Epilobio-Salicetum capreae* - vor allem:

- ***Sambucus nigra*-Bestände** (A: BRANDES 1983a)
- ***Rubus armeniacus*-Bestände**
- ***Lycium halimifolium*-Bestände**
(A: BRANDES 1983a)
- ***Robinia pseudacacia*-Bestände**
(T: BECHER & BRANDES 1985)
- ***Acer platanoides*/*A. pseudoplatanus*-Bestände**
(T: BECHER & BRANDES 1985)

4. Die Ausstattung der einzelnen Standortskomplexe (Lebensräume) mit Vegetation

4.1. Ruderalgesellschaften in der Umgebung von Tierbauten und Lagerplätzen

4.1.1. "Natürliche" Ruderalgesellschaften

In der Naturlandschaft gab es den heutigen Ruderalfluren entsprechende Bestände vermutlich nur an Lagerplätzen sowie in der Umgebung von Bauten der Säugetiere. Unter überhängenden Kalksteinfelsen ("Balmen") gab/gibt es mehr oder minder natürliche Viehläger. Entsprechende Balmengesellschaften sind in Niedersachsen nach unserer bisherigen Kenntnis nur in sehr fragmentarischer Ausbildung im Bereich des Weser-Leine-Berglandes vertreten. So konnten im Iht artenarme Bestände aus *Sisymbrium strictissimum* und *Cynoglossum officinale* unter überhängenden Dolomitfelsen gefunden werden (BRANDES 1991a). Das Vorkommen von *Sisymbrium austriacum* in der Felswand des Hohenstein (Süntel) läßt die Vermutung zu, daß es dort Bestände des *Sisymbrio-Asperuginetum* geben könnte. An dieser Stelle sei allerdings darauf hingewiesen, daß die rezenten *Asperugo procumbens*-Funde in Niedersachsen wohl alle auf die Ausbreitung dieser Art mit Vogelfutter zurückzuführen sind.

Im Gipskarstgebiet des südwestlichen Harzrandes wurde bislang vergeblich nach Balmengesellschaften gesucht; möglicherweise sind sie dem starken Betritt der Höhleneingänge zum Opfer gefallen.

Im südöstlichen Niedersachsen häufen sich die Vorkommen der Onopordion-Arten *Cynoglossum officinale*, *Onopordum acanthium* und *Verbascum densiflorum* sowie der *Sisymbrium*-Art *Descurainia sophia* deutlich in der Umgebung von Kaninchenbauten.

4.1.2 Weide-Unkrautgesellschaften

Da trockene, extensiv genutzte Weiden in Niedersachsen nur noch in geringem Umfang vorhanden sind, sind auch die Weide-Unkrautgesellschaften entsprechend selten geworden. Gut entwickelte Ruderalfluren wurden auf einigen Halbtrockenrasen des Harzvorlandes sowie auf den beweideten Elbdeichen

und den angrenzenden Geestrücken angetroffen. Im Ostbraunschweigischen Hügelland kommen vor allem im Kontakt zu den subkontinentalen Halbtrockenrasen des Verbandes *Cirsio-Brachypodium* (JANSSEN 1991) Bestände der folgenden *Onopordium*-Arten vor (BRANDES 1973, 1977, 1979a):

Carduus acanthoides (sehr verbreitet), *Onopordum acanthium*, *Cynoglossum officinale*, *Cirsium eriophorum*, *Reseda luteola*, *Hyoscyamus niger*, *Stachys germanica* (selten).

Auf den beweideten Elbdeichen finden sich in Niedersachsen, aber auch im benachbarten Sachsen-Anhalt interessante Weide-Unkrautfluren aus *Eryngium campestre*, *Rumex thyrsiflorus*, *Carduus nutans* und *Artemisia absinthium*, die teilweise charakteristische Stromtalgesellschaften darstellen (PASSARGE 1965, BRANDES 1991b), und teilweise an das aus Polen und der Tschechoslowakei beschriebene *Potentillo-Artemisietum absinthii* erinnern (BRANDES 1986a).

Schließlich können sich auf frischen bis mäßig feuchten Weiden bei falscher Nutzung dichte Herden der folgenden Arten entwickeln: *Urtica dioica*, *Cirsium arvense*, *Cirsium vulgare*, *Rumex obtusifolius*. Solche Bestände wurden jedoch nicht weiter untersucht.

4.2. Ruderalvegetation von Burgen, Schlössern und Klöstern

Die Flora alter Burgen und Schlösser erregte schon vor 130 Jahren das Interesse französischer Botaniker. Am Beispiel von Höhenburgen in der Oberpfalz sowie am Mittelrhein zeigten VOLLRATH (1960) und LOHMEYER (1975a, 1975b, 1984), daß Burgen eine spezifische Ruderalflora besitzen können, die durch zahlreiche sonst seltene Kulturflüchtlinge ausgezeichnet ist. Obwohl sich in Niedersachsen keine lokal-klimatisch so begünstigten Höhenburgen befinden, erschien eine Bestandsaufnahme schon aus Vergleichsgründen interessant.

Die eigenen Untersuchungen erstreckten sich im wesentlichen auf das niedersächsische Harzvorland sowie auf das Wesergebiet. Die meisten Burgen sind längst zerstört und verlassen; zum großen Teil liegen sie in Wäldern (oft im Wuchsbereich des *Galio odorati*-Fagetum). Selbst dann, wenn keine oberirdischen Mauerreste mehr vorhanden sind, lassen sich Burgstellen im Frühjahr schon von weitem an den üppigen

Geophytenbeständen erkennen. Die häufigsten Arten sind fast ausnahmslos Stickstoffzeiger, viele von ihnen weisen auch auf neutrale bis basische Böden hin. Vom Artenbestand her sind die "Burgwälder" als gestörte Bärlauch-Buchenwälder (*Galio odorati*-Fagetum *allietosum*) einzustufen. Bezeichnend sind die vielen nitrophilen Saumarten und die meist gut entwickelte Strauchschicht, in der *Sambucus nigra*, *Ribes uva-crispa* und *Clematis vitalba* eine große Rolle spielen (BRANDES 1987a).

Heute kann im Einzelfall nicht mehr festgestellt werden, ob die Vegetation von der Burganlage selbst oder aber erst durch archäologische Grabungen geprägt wurde. Die üppige Vegetation unveränderter Wälle und Gräben läßt jedoch vermuten, daß rezente Störungen nur eine geringe Rolle spielen. Ein eindrucksvolles Beispiel der Vegetationsveränderung in der Umgebung einer Burgstelle beschrieb TÜXEN (1954): Der Burgberg bei Bad Harzburg trägt bodensaure Eichen- und Buchenwälder mit zahlreichen Verhagerungszeigern; nur an der Burganlage selbst konnten sich Laubwaldgesellschaften mit anspruchsvollen Arten entwickeln.

Eine interessante Bindung an alte Burgstellen zeigt *Helleborus viridis*. Alle Vorkommen im Braunschweiger Raum liegen in unmittelbarer Nähe zu alten Burgstellen. Es handelt sich vermutlich um Relikte früherer Kulturen dieser ehemaligen Heilpflanze, was auch für den Göttinger Raum sowie für Hessen angenommen wird (LAMPE 1960, WINTERHOFF 1977).

In diesem Zusammenhange müssen auch die Landwehren erwähnt werden, die zum Schutz von Städten und Siedlungsräumen dienten. Beim Bau der Braunschweiger Landwehr gelangte mitunter anstehendes Kalkgestein an die Oberfläche, weswegen sich trotz einer entkalkten Lehmdecke auf der Landwehr basiphile Arten ansiedeln konnten.

Als Beispiel für eine Höhenburg wurde die Burgruine Polle im Wesertal zwischen Holzminden und Bodenwerder untersucht:

"Burgenpflanzen" der Ruine Polle:

Asplenium ruta-muraria, *Asplenium trichomanes*,
Chelidonium majus, *Corydalis lutea*, *Cymbalaria muralis*,
Echium vulgare, *Geranium robertianum*, *Hedera helix*,
Hieracium murorum, *Poa compressa*, *Ribes uva-crispa*,

Sambucus nigra, *Sisymbrium officinale*, *Syringa vulgaris*, *Verbascum nigrum*, *Verbascum densiflorum*.

Bereits seit langem völlig zerstört ist dagegen die mittelalterliche Königspfalz Werla. Sie wurde in beherrschender Lage auf dem Rande einer Talterrasse unmittelbar oberhalb der Oker erbaut und spielte im 10. sowie im 11. Jh. eine wichtige Rolle bei der Abwehr der Ungarneinfälle. Heute sind keine oberirdischen Mauerreste mehr vorhanden, auch die Grabungsstätten sind längst wieder vegetationsbedeckt. Die südexponierten Steilhänge der Werla sind jedoch immer noch Wuchsorte thermophiler Ruderalpflanzen (BRANDES 1987a):

Berteroa incana, *Carduus acanthoides*, *Cynoglossum officinale*, *Echium vulgare*, *Onopordum acanthium*, *Reseda lutea*, *Reseda luteola*, *Verbascum densiflorum*, *Verbascum phlomoides*.

Die Ruderalvegetation der kleinen, mehr oder minder gut erhaltenen Schlösser und Gutshöfe ist als typisch dörflich einzustufen. An den alten Umfassungsmauern wächst oft *Asplenium ruta-muraria*, an Mauern von Wassergräben gern *Cymbalaria muralis*. Im niedersächsischen Bergland sowie im Tal der oberen Weser kommen häufig *Corydalis lutea*, *Cystopteris fragilis* und *Asplenium trichomanes* hinzu. Die Mauerkronen tragen halbruderale Trockenrasen mit z.T. seltenen Ruderalpflanzen.

Alte Parkanlagen der Schlösser und Gutshöfe beherbergen in ihren nitrophilen Säumen zahlreiche ehemals kultivierte krautige Pflanzen (BRANDES 1985a). In den Niederlanden sowie in Westfalen gelten Wasserburgen und adelige Landsitze als Ausbreitungsorte sog. "Stinzenpflanzen", bei denen es sich größtenteils um anspruchsvolle Frühjahrsgeophyten aus dem südlichen Mitteleuropa, aber auch aus Süd- und Westeuropa handelt. Im niedersächsischen Artland wurde diese Flora der Wasserburgen, Landsitze und großer Gehöfte von BERNHARDT (1987) untersucht. Einen Überblick über die Ruderal- und Saumgesellschaften der Güter und Schlösser gibt Tab. 2.

Tab. 2: Ruderal- und Saumgesellschaften der Güter und Schlösser

Alte Begrenzungsmauern:	<i>Asplenietum trichomano-rutae-murariae</i> <i>Cystopteris fragilis</i> -Gesellschaft <i>Cymbalaria muralis</i> -Bestände <i>Corydalis lutea</i> -Bestände <i>Poa-Anthemetum tinctoriae</i> <i>Poa compressa</i> -Bestände <i>Sedum acre</i> -Bestände
Ruderalfluren der Höfe:	<i>Malvetum neglecta</i> <i>Lamio-Ballotetum nigrae</i> <i>Urtico-Aegopodietum</i> <i>Sambucus nigra</i> -Gebüsche
Trittfluren:	<i>Polygono-Matricarietum</i> <i>Lolium perenne-Plantago major</i> -Gesellschaft
Nitrophile Säume der Parkanlagen:	<i>Epilobio-Geranietum robertiani</i> <i>Alliario-Chaerophylletum temuli</i> <i>Impatiens parviflora</i> -Bestände <i>Urtico-Aegopodietum</i> mit zahlreichen verwilderten Sippen: <i>Geranium phaeum</i> <i>Ornithogalum nutans</i> <i>Ornithogalum umbellatum</i> <i>Peltiphyllum peltatum</i> <i>Reynoutria japonica</i> <i>Reynoutria sachalinense</i> <i>Rodgersia spec.</i> <i>Scilla siberica</i> <i>Scutellaria altissima</i> <i>Telekia speciosa</i> <i>Tulipa sylvestris</i> u.a.

4.3. Dörfer

Im Rahmen der Bestandsaufnahme der Ruderal- und Siedlungsvegetation Niedersachsens sollten Dörfer unterschiedlicher Landschaften floristisch eingehend untersucht werden, so daß die vergleichende Auswertung dieser Daten die Gemeinsamkeiten, aber auch gebietstypische Unterschiede im Artenbestand erkennen läßt. Der Vergleich mit dem Floreninventar von Altstädten zeigt dann, welche Arten in Niedersachsen als "typische Dorfpflanzen" bezeichnet werden können.

4.3.1. Zur Abgrenzung des Untersuchungsobjektes Dorf

Dörfer bzw. "ländliche Siedlungen" sind kaum exakt zu definieren. Nach BORN (1977) werden als "ländlich" gewöhnlich Siedlungen in nichtstädtischen Räumen bezeichnet, in denen ein Überwiegen des primären Sektors im Wirtschaftsleben bzw. in der Bevölkerungsstruktur gegeben ist. Viele ländliche Siedlungen haben jedoch ihren agrarwirtschaftlichen Charakter weitgehend verloren. Trotzdem konnten zahlreiche Strukturen wie Höfe, Gärten, Mauern oder Hecken überdauern, die eine ± typische Flora aufweisen. Deswegen wird in dieser Arbeit von einem Dorf gesprochen, "wenn im äußeren Bild einer Siedlung das heutige oder frühere Vorherrschen agrarischer Wirtschaftsformen prägend wird" (BORN 1977). Damit ist vor allem die Bausubstanz von landwirtschaftlichen Höfen ein kennzeichnendes Merkmal der Dörfer. Auf die Nachteile dieser Definition hat bereits BORN selbst hingewiesen, beruht doch diese Charakterisierung auf einer subjektiven Einschätzung. Seine Definition ist aber trotzdem für die Zwecke dieser Arbeit sinnvoll, da ja gerade die mögliche Bindung von Pflanzenarten an bestimmte Strukturen untersucht werden soll. Dies Vorgehen erscheint sinnvoller, als die Ortschaften nach dem Anteil der landwirtschaftlich tätigen Bevölkerung abzugrenzen. Täte man dies, so könnte man in Mitteleuropa kaum noch Dörfer ausgliedern.

4.3.2. Zur Entwicklung der Dorfflora

Die Entwicklung der spontanen Flora unserer Dörfer läßt sich nur in groben Zügen rekonstruieren. Rodung des Waldes und anschließende Nutzung der so gewonnenen Fläche führten zunächst sicher zu einer Verarmung an einheimischen (Wald-)

Arten, die jedoch rasch durch andere Sippen - sowohl indigene als auch adventive - überkompensiert wurde.

Vor ca. 7000 Jahren erreichte der Ackerbau die Lößgebiete Mitteleuropas. Aus der bandkeramischen Siedlung von Rössing im Leinetal konnte WILLERDING (1988) Diasporen der folgenden Arten identifizieren:

<i>Bromus secalinus</i>	<i>Polygonum lapathifolium</i>
<i>Chenopodium album</i>	<i>Polygonum persicaria</i>
<i>Fallopia convolvulus</i>	<i>Rumex acetosella</i>
<i>Galium spurium</i>	<i>Rumex sanguineus</i>
<i>Lapsana communis</i>	<i>Scleranthus annuus</i>
<i>Plantago major</i>	<i>Setaria viridis</i>

Wenn diese Unkräuter auch zum erheblichen Teil vom Acker stammen dürften, so kann doch nicht ausgeschlossen werden, daß ein anderer Teil die Flora eines neolithischen Dorfes repräsentiert.

Sehr interessant sind in diesem Zusammenhang auch die Grabungsbefunde von der Feddersen Wierde, einer prähistorischen Wurt im Küstengebiet zwischen Weser- und Elbmündung. An Siedlungsbegleitern konnte KÖRBER-GROHNE (1967) in den Siedlungsschichten vom 1. bis 3. nachchristlichen Jahrhundert u.a. feststellen:

<i>Atriplex patula</i>	<i>Lepidium ruderales</i>
<i>Chenopodium album</i>	<i>Plantago major</i>
<i>Chenopodium ficifolium</i>	<i>Polygonum aviculare</i>
<i>Descurainia sophia</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>
<i>Hyoscyamus niger</i>	<i>Solanum nigrum</i>
<i>Lamium album</i>	<i>Urtica urens</i>
<i>Lamium purpureum</i>	

In den Kulturschichten des mittelalterlichen Herrensitzes Duna (westl. Harzvorland) konnte WILLERDING (1986) u.a. nachweisen:

<i>Aethusa cynapium</i>	<i>Hyoscyamus niger</i>
<i>Chelidonium majus</i>	<i>Lamium purpureum</i>
<i>Chenopodium album</i>	<i>Plantago major</i>
<i>Chenopodium hybridum</i>	<i>Solanum nigrum</i>
<i>Conium maculatum</i>	<i>Urtica dioica</i>
<i>Euphorbia helioscopia</i>	

Dem Capitulare de villis, jener Verordnung von 795 für die Landgüter Karls des Großen, wird ebenso wie dem Hortulus des Abtes Walafried Strabo eine prägende Wirkung auch auf die Bauerngärten zugeschrieben; freilich auf dem Umwege über die Kloster- und Pfarrgärten. Die Mehrzahl der gesammelten und/oder angebauten Heilpflanzen unserer Dörfer ist jedoch nicht in den mittelalterlichen Quellen erwähnt (vgl. TITZE 1984). Im Einzelfall wird sich daher nicht mehr klären lassen, welche der Heilpflanzen fremder Herkunft in den Dörfern kultiviert wurden und später verwilderten, welche nur unbeabsichtigt vom Menschen verschleppt wurden. Zu den archäophytischen Heilpflanzen mit spontanen Vorkommen in Dörfern gehören z.B.:

Anchusa officinalis
Arctium lappa
Artemisia absinthium
Ballota nigra
Cichorium intybus
Conium maculatum
Hyoscyamus niger

Lamium album
Malva neglecta
Malva sylvestris
Marrubium vulgare
Melilotus alba
Verbena officinalis

Die Dynamik der Dorfflora kann in einem einfachen Fließdiagramm (Abb. 1) dargestellt werden. Vor der Rodung des Waldes fanden sich auf dem Gebiet des späteren Dorfes die indigenen Artengruppen i1, i2, i3. Die relativ große Gruppe i1 (überwiegend Waldpflanzen) fand nach der Rodung keine Lebensbedingungen mehr, ihre Arten verschwanden aus dem Dorfgebiet. Zur Gruppe i2, sind i.w. Arten der Waldränder und -verlichtungen sowie der Gewässerufer zusammengefaßt, die durch die Siedlungstätigkeit des Menschen begünstigt wurden. Die Arten der Gruppe i3 wurden weder vom Menschen begünstigt noch lokal ausgerottet. Zur Gruppe i4 sind solche Arten der einheimischen Flora zusammengefaßt, die ursprünglich nicht auf der Fläche des Dorfes vorkamen, sich aber nach Rodung dort etablieren konnten.

Wie im Vorangehenden dargestellt wurde, sind archäophytische Siedlungsbegleiter, die zumeist aus dem Mittelmeerraum oder dem Südosten stammen, schon frühzeitig nachweisbar. Sie sind sicher über einen längeren Zeitraum hin eingewandert bzw. eingeschleppt, werden aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit in unserem Fließschema jedoch zu einer Gruppe zusammengefaßt (a1). Entsprechendes gilt für die Neophyten der Gruppe n1, die zwischen 1500 und ca. 1870 die Dörfer erreichten.

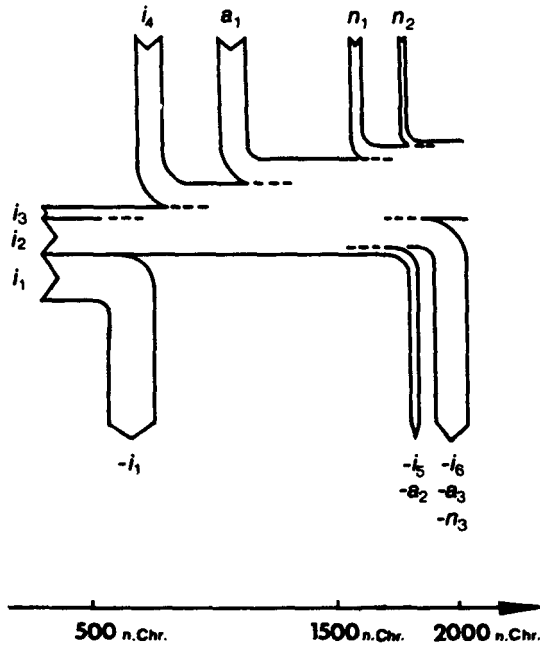


Abb. 1: Fließdiagramm zur Entstehung und Dynamik der Dorfflora (Erläuterungen s. Text).

Etwa seit 1870 kann die weitere Entwicklung der Dorfflora anhand von Literatur und Herbarbelegen rekonstruiert werden. Bereits gegen Ende des letzten Jahrhunderts wurde der Rückgang einzelner "Dorfpflanzen" beklagt (a2, i5). Durch verwildernde und sich einbürgernde Zierpflanzen kamen auch in unserem Jahrhundert neue Arten hinzu (n2). Gleichzeitig verstärkt sich der Artenrückgang, von dem nun auch schon Neophyten betroffen werden, sehr. Infolge von Nutzungsänderungen und zunehmender Oberflächenversiegelung werden sich die oft nur noch kleinen Populationen nicht mehr lange behaupten können, so daß in naher Zukunft mit einem großen Artenverlust zu rechnen ist (i6, a3, n3).

Es wird also deutlich, daß sich die Flora der Dörfer in einem dynamischen Prozeß herausgebildet hat, daß sie sich weiteren nutzungsbedingten Änderungen ± rasch anpassen wird. Viele der jetzt noch vorkommenden Arten spiegeln die Kulturgeschichte unserer Dörfer wieder. Die Entstehung der Dorf- flora ist ein einmaliger, nicht wiederholbarer Prozeß, dessen Ergebnis unbedingt erhaltungswürdig ist.

4.3.3. Die untersuchten Ortschaften

Für die Untersuchungen wurden solche Ortschaften ausgewählt, die zumindest im Ortskern noch als ländliche Siedlungen anzusprechen sind. Der Ortskern, der durch geschlossene ländliche Bauweise (vor dem 1. Weltkrieg) charakterisiert ist, wurde so vollständig wie möglich kartiert. Erfast wurde die Pflanzenwelt von Straßen, Wegen, öffentlichen Freiflächen, Kirch- und Friedhöfen. Hofplätze und Gärten wurden kartiert, soweit sie zugänglich bzw. einsehbar waren. Geschlossene Neubausiedlungen, isolierte Grundstücke am Ortsrand, Bahnhöfe und Fabrikanlagen wurden nicht berücksichtigt bzw. getrennt kartiert.

Die Dörfer wurden in der Regel mehrmals, mindestens jedoch zweimal zu verschiedenen Jahreszeiten aufgesucht. Nach der ersten Kartierung wurde eine "Negativliste" von erwarteten, jedoch nicht gefundenen Arten angelegt, auf die anschließend besonders geachtet wurde.

In Niedersachsen wurden die folgenden Dörfer untersucht:

Ostfriesland (OF): Campen, Cirkwehrum, Freesum, Groothusen, Loquard, Pilsum, Rorichum, Rysum, Upleward, Uttum, Visquard. Es handelt sich hierbei sämtlich um Wurtendörfer im westlichen Ostfriesland.

Wendland (WL): Bockleben, Breese im Bruch, Gummern, Klein Heide, Laase, Lanze, Luckau, Penkefitz, Pevestorf, Prezier, Restorf, Satemin, Siemen, Simander, Trabuhn. Die untersuchten Dörfer sind Rundlinge, aber auch Straßen- bzw. Platzdörfer.

Ostheide (OH): Barwedel, Bergfeld, Brechtorf, Ohrdorf, Rade, Radenbeck, Rühren, Tiddische, Tülau, Zicherie.

Ostbraunschweigisches Flachland (OBF): Almke, Boimstorf, Glentorf, Groß Steinum, Hattorf, Marienthal, Ochsendorf, Rotenkamp.

Nordwestliches Umland von Braunschweig (NWB): Bortfeld, Groß Schwülper, Lamme, Walle.

Ostbraunschweigisches Hügelland (OBH): Bornum, Evessen, Gardessen, Groß Denkte, Gustedt, Hemkenrode, Kissenbrück, Lauingen, Lucklum, Rábke, Remlingen, Wittmar.

Salzgitter (SZ): Sz-Bleckenstedt, Sz-Hallendorf, Sz-Immen-dorf, Sz-Lesse, Sz-Lobmachtersen, Sz-Osterlinde, Sz-Salder.

Westlicher Harzrand (WHR): Badenhausen, Ildehausen, Nienstedt a.H., Westerhof, Willershausen.

Aus dem Niedersachsen unmittelbar benachbarten westfälischen Kreis Minden-Lübbecke wurden die folgenden Dörfer untersucht:

Bierde, Döhren, Eicksen, Frille, Haddenhausen, Hahlen, Hartum, Holzhausen II, Ilvese, Jössen, Köhlterholz, Lahde, Südhemmern, Wietersheim. Diese Dörfer liegen jeweils zur Hälfte in der Wesertalung sowie auf Lößböden außerhalb der Aue.

Zum Vergleich wurden auch die Altstädte von Braunschweig, Einbeck, Göttingen, Goslar, Hameln, Helmstedt, Holzminden, Königslutter, Minden, Osnabrück und Wolfenbüttel mit in die Untersuchungen einbezogen. Von ihnen wurde jeweils der Stadtkern innerhalb der Wälle bzw. Stadtmauern kartiert.

Die untersuchten Ortschaften liegen alle im collin-planaren Bereich. Die jährlichen Niederschläge betragen zwischen ca. 550 und 800 mm. Im westlichen Ostfriesland liegen sie um 750 mm, im Wendland, aber auch in Randbereichen des Ostbraunschweigischen Hügellandes unterschreiten sie 600 mm. Diese deutliche subkontinentale Klimatönung zeigt sich in der mittleren Jahresschwankung der Lufttemperatur: im küstennahen Ostfriesland liegt sie unter 16 °C, im gesamten Osten Niedersachsens beträgt sie mindestens 17,5 °C, um im Wendland auf über 18 °C zu steigen (DEUTSCHER WETTERDIENST 1979-1985).

Aus kartierungstechnischen Gründen mußten einige Sippen zusammengefaßt werden, da sie nicht immer mit ausreichender Sicherheit unterschieden werden konnten. Dies betrifft die

Arctium-Arten im nichtblühenden Zustand, die Rosetten von *Verbascum densiflorum*, *phlomoides* und *thapsus* sowie einige *Epilobium*-Sippen im nichtblühenden Zustand.

4.3.4. Die spontane Flora der Dorfkerne in Niedersachsen

Die Kartierungsergebnisse sind in den Tabellen 3-5 dargestellt, wobei insgesamt 380 Arten in den Dorfkernen erfaßt wurden. Es zeigt sich, daß die in der Literatur als "typische Dorfpflanzen" bezeichneten *Arctium*-, *Onopordetalia*- und *Sisymbrium*-Arten eine relativ geringe Rolle spielen, während Arten der Einjährigen-Unkrautgesellschaften (*Stellarietea*) und vor allem des Wirtschaftsgrünlandes (*Molinio-Arrhenatheretea*) einen hohen Gruppenanteil erreichen. Beachtlich ist auch die hohe Frequenz einiger Trittpflanzen der Klasse *Polygono-Poetea* sowie von Arten der nitrophilen Säume (*Glechometalia*/*Galio-Calystegietalia*). Die häufigsten spontanen Gehölze in den Dörfern sind *Sambucus nigra* und *Fraxinus excelsior*. Arten der Feuchtstandorte, insbesondere der Schlammuferfluren (*Bidentetea*) sind infolge der Verrohrung und Uferbefestigung von Gewässern in den Dörfern bereits recht selten geworden.

Von den verwilderten bzw. eingebürgerten Nutzpflanzen erreicht neben Raps und den Getreidearten vor allem Meerrettich eine höhere Frequenz, wobei die Art allerdings einen Schwerpunkt in Straßengräben am Dorfrand aufweist.

Von den 380 Arten fanden sich lediglich 10 in den Dörfern aller Gebiete mit der Frequenz V. Es handelt sich bei diesen synanthropen Arten zum größten Teil um Siedlungsbegleiter, aber nur eine Art (*Lamium album*) ist für Dörfer charakteristisch.

Die Anzahl hochfrequenter Arten ist zunächst ein Maß für die Einheitlichkeit der Dorfflora eines Gebietes, sie ist jedoch nicht ohne weiteres als Indikator für eine "intakte" Dorfflora geeignet. So wurden z.B. in den kaum verstädterten Dörfern des Wendlandes nur 35 hochstete Arten gefunden, während für die ehemaligen Dörfer im Gebiet der Großstadt Salzgitter immerhin 60 hochfrequente Arten kartiert wurden (Tab. 4). Aussagekräftiger ist hier die Anzahl hochsteter Ruderalpflanzen (*Artemisietalia*- und *Sisymbrietalia*-Arten): ihre Anzahl ist im östlichen Niedersachsen - vor allem in Stadtnähe - deutlich größer als in den anderen Gebieten. Nur geringe Gruppenanteile erreichten die Ruderalpflanzen im

atlantisch getönten Ostfriesland, am westlichen Harzrand sowie auf den leichten Sandböden der Ostheide. Einen teilweise gegenläufigen Trend zeigen die Grünlandarten (Tab. 5).

Die ostfriesischen Wurtendörfer unterscheiden sich von den Dörfern der anderen niedersächsischen Landschaften deutlich: die Artenzahl ist generell geringer, was insbesondere auch für die Ruderalpflanzen zutrifft. So fehlen z.B. *Ballota nigra*, *Leonurus cardiaca*, *Chelidonium majus* oder *Chenopodium bonus-henricus*. Es finden sich weniger verwilderte Gartenpflanzen, wobei *Aquilegia vulgaris* jedoch geradezu eine "Charakterart" der Dörfer ist. Bezeichnend sind die hochfrequenten Vorkommen von Feuchtezeigern (i.w. S.) wie *Phragmites communis*, *Epilobium hirsutum*, *Lemna minor*, *Ranunculus sceleratus* und *Chenopodium rubrum* entlang der Gräben und Kanäle.

Die Dörfer des Kreises Minden-Lübecke, aber auch die Dörfer aller anderen untersuchten Landschaften unterscheiden sich von den Wurtendörfern positiv durch das Vorkommen von:

Geranium pusillum
Hordeum murinum
Lactuca serriola
Galinsoga parviflora

Solidago canadensis
Solidago gigantea
Stachys sylvatica
Arenaria serpylli
folia agg.

Von den 14 untersuchten Dörfern liegen 7 in der Weserniederung, 7 auf Lößböden. In den Dörfern der Weserniederung häufen sich die Vorkommen von Frischezeigern wie *Alliaria petiolata*, *Cardamine pratensis* oder *Potentilla reptans*.

Die Dörfer des Wendlandes sind trotz ihrer relativ basenarmen Böden und ihrer geringen Größe floristisch interessant. Selten gewordene Arten wie *Leonurus cardiaca*, *Chenopodium bonus-henricus* oder *Chenopodium murale* finden sich noch, wenn auch sehr zerstreut. Bezeichnend ist das häufige Vorkommen von spontanem Eichen-Jungwuchs. In den Geestdörfern ist *Hordeum murinum* verbreitet, in den Rundlingsdörfern der feuchten Niederungen dagegen *Rubus caesius*. Ebenso wie in der Ostheide spielen verwilderte Gartenpflanzen nur eine untergeordnete Rolle; Mauerpflanzen fehlen völlig.

In den Dörfern der Ostheide fehlen zahlreiche Arten nährstoff- und/oder basenreicher Standorte wie z.B. *Alliaria petiolata*, *Carduus crispus*, *Epilobium hirsutum*, *Malva syl-*

vestris. Bezeichnend ist hier das Auftreten von Sandzeigern wie *Agrostis tenuis*, *Erodium cicutarium*, *Hypochoeris radicata*, *Rumex acetosella*.

Die artenreichste Flora weisen die Dörfer im Übergangsbereich Flachland-Hügelland (NWB, OBF, OBH, SZ) auf. In ihnen kommen viele anspruchsvolle Arten wie z.B. *Lactuca serriola* oder *Mercurialis annua* vor, aber auch zahlreiche verwilderte Gartenpflanzen. Als "typische Dorfpflanzen" eingestufte Arten wie *Leonurus cardiaca* oder *Conium maculatum* haben ihren Schwerpunkt in den Dörfern des Ostbraunschweigischen Flachlandes. Wider Erwarten sehr artenreich ist die Flora einiger Dörfer nordwestlich von Braunschweig. Sie liegen zwar noch im Sandbereich der nordwestdeutschen Tiefebene, sind aber offensichtlich wärmebegünstigt.

Klimatische Begünstigung und Basenreichtum der Böden spiegeln sich in den Dorffloren des Ostbraunschweigischen Hügellandes und der Stadt Salzgitter wider. Da Natursteinmauern im Hügelland noch recht verbreitet sind, ist *Asplenium ruta-muraria* oft zu finden. Arten der Sandtrockenrasen fehlen dagegen erwartungsgemäß weitgehend.

Die Flora der Dörfer am Westharzrand ist weniger artenreich; das kühlere und niederschlagsreichere Klima bedingt das Zurücktreten von *Sisymbrium*-Arten sowie von *Mercurialis annua*. Die Mauervegetation hingegen ist für niedersächsische Verhältnisse gut entwickelt.

Infolge der Größe von Guts- und Domänenhöfen ist die Intensität der Unkrautbekämpfung, aber auch das Ausmaß der Bodenversiegelung dort geringer als auf kleineren Höfen, so daß es oft zur Ausbildung großflächiger *Arctium*- und *Sisymbrium*-Gesellschaften kommt. Von besonderem Interesse sind die Umfassungsmauern der Gutshöfe, die häufig aus Natursteinen gebaut wurden. In ihren Mauerfugen wurden im südlichen Niedersachsen die folgenden Arten nicht selten gefunden:

Asplenium ruta-muraria, *Asplenium trichomanes*, *Betula pendula*, *Chelidonium majus*, *Corydalis lutea*, *Cymbalaria muralis*, *Cystopteris fragilis*, *Lamium album* und *Viola odorata*.

Auf Mauerkronen fanden sich u.a.:

Anthemis tinctoria, *Camelina microcarpa*, *Carduus nutans*, *Cynoglossum officinale*, *Festuca ovina* agg., *Holosteum umbellatum*, *Poa angustifolia*, *Poa compressa*, *Poa pratensis*, *Saxifraga tridactylites*, *Sedum acre*, *Sedum album*, *Sedum spurium*.

Nur jeweils einmal wurden *Rumex scutatus* und *Sempervivum tectorum* auf Mauerkronen gefunden. Für die Mauerfüße bezeichnende Arten sind:

Arctium minus, *Ballota nigra*, *Chelidonium majus*, *Chenopodium album*, *Chenopodium bonus-henricus*, *Chenopodium hybridum*, *Ch. murale* (sehr selten), *Lamium album*, *Leonurus cardiaca*, *Malva eglecta*, *Malva sylvestris*, *Nepeta cataria*, *Sambucus nigra*, *Urtica dioica*.

Während die Kartierung der Dorfkerne häufig die Gutshöfe miteinschloß, wurden die Gutsparks hierbei nie berücksichtigt. Allein im nördlichen Harzvorland gibt es über 50 solcher Parks. Die meisten von ihnen sind Landschaftsgärten des 19. Jahrhunderts, zu einem kleineren Teil dürfte es sich aber um wesentlich ältere Anlagen handeln. Oft wurden sie in unmittelbarer Nachbarschaft zu Flüssen oder Bächen im Wuchsbereich von Auenwäldern angelegt. Aus Kostengründen können die dendrologisch oft wertvollen Bestände kaum mehr ergänzt werden, aus denselben Gründen mußte die Pflege der großen Parkanlagen stark reduziert werden, weswegen sich die nitrophilen Säume gerade im Übergangsbereich zwischen Rasen- und Gehölzgruppen stark ausdehnen konnten. Diese Säume stellen wichtige Refugien für eine Reihe (ehemaliger) Zierpflanzen (vgl. Tab. 2) dar (BRANDES 1985a).

Tab. 3a: Frequenz der Pflanzenarten in niedersächsischen Dörfern

Arten ausdauernder Ruderal- und Saumgesellschaften

Gebiet	OF	ML	WL	OH	OBf	NWB	OBH	SZ	WHR	Altstädte
Anzahl der Siedlungen	11	14	15	10	8	5	12	8	5	10
<u>Arction- und Artemisietales-Arten:</u>										
Lamium album	V	V	V	V	V	V	V	V	V	II
Artemisia vulgaris	III	IV	V	IV	V	V	V	V	II	V
Cirsium arvense	V	V	III	IV	V	V	V	V	V	V
Arctium (alle Sippen)*	IV	IV	V	IV	IV	III	V	III	I	II
Cirsium vulgare	III	III	II	I	II	II	II	IV	III	III
Ballota nigra	.	V	V	IV	V	V	V	V	III	II
Galeopsis tetrahit	.	+	II	+	II	II	.	.	III	II
Malva sylvestris	.	II	I	.	II	IV	II	III	I	I
Conium maculatum	+	.	I	.	II	II	.	.	.	.
Silene alba	.	.	III	III	IV	II	II	.	.	+
Leonurus cardiaca	.	.	I	I	III	II	I	.	.	.
Chenopodium bonus-henricus	.	.	I	.	I	.	II	.	II	.
Geranium pyrenaicum	+	.	.	.	II	.	I	.	.	.
Dipsacus fullonum	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<u>Onopordetalia-Arten:</u>										
Tanacetum vulgare	+	V	III	IV	V	V	II	II	I	IV
Verbascum thapsus et spec.	+	.	I	.	I	+	.	.	I	+
Onopordum acanthium	.	.	.	I	I	II	II	.	.	.
Melilotus alba	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Artemisia absinthium	.	+	I	.	.	.	.	.	.	.
Reseda luteola	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex thyrsiflorus	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.
Linaria vulgaris	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
Melilotus officinalis	.	.	.	.	I	+	.	.	.	.
Cynoglossum officinale	.	.	.	.	II	.	+	.	.	+
Oenothera biennis	.	.	.	.	I	II	.	.	.	.
Berteroa incana	.	.	.	.	I	II	.	.	.	.
Verbascum densiflorum	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.
Verbascum phlomoides	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.
Carduus acanthoides	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
Carduus nutans	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
Malva alcea	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
<u>Glechometalia-/Calytegetalia-Arten:</u>										
Urtica dioica	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Aegopodium podagraria	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Galium aparine	V	V	V	II	V	IV	IV	V	V	II
Glechoma hederacea	V	V	V	IV	V	V	IV	V	V	II
Viola odorata	IV	V	IV	IV	III	IV	V	V	V	III
Lapsana communis	V	V	III	II	V	IV	V	V	V	IV
Calystegia sepium	V	V	III	+	II	IV	IV	V	V	IV
Geum urbanum	IV	III	III	I	III	III	IV	V	V	III
Chelidonium majus	.	V	V	IV	V	IV	V	V	V	V
Carduus crispus	V	.	I	.	III	III	V	IV	III	II
Epilobium hirsutum	V	.	+	.	I	II	V	.	II	.
Geranium robertianum	+	I	+	.	I	.	II	II	IV	IV
Alliaria petiolata	.	III	+	.	IV	II	III	II	I	III
Chaerophyllum temulum	.	IV	II	+	II	III	III	II	.	I
Lamium maculatum	.	II	+	.	II	I	V	II	.	I
Impatiens parviflora	+	+	.	.	.	II	II	.	I	+
Rubus caesius	.	.	IV	.	III	I	III	II	.	.
Moehringia trinervia	.	.	+	.	.	I	+	II	.	.
Bryonia dioica	.	II	.	.	.	.	.	.	.	+
Bryonia alba	.	.	.	.	II	II	.	.	.	.
Torilis japonica	.	.	.	.	II	I	III	.	I	I
Epilobium montanum	.	.	.	.	I	.	+	.	I	I
Mycelis muralis	.	.	.	.	.	I	II	I	.	III
Rumex sanguineus	.	.	.	.	.	+	I	I	.	.
Cruciata laevis	.	.	.	.	.	.	I	I	.	.
Campanula trachelium	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cuscuta europaea	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Fallopia dumetorum	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.

Tab. 3b: Frequenz der Pflanzenarten in niedersächsischen Dörfern (Fortsetzung)

Arten einjähriger Unkrautfluren (Stellarietea)

Gebiet	OF	ML	WL	OH	OBF	NWB	OBH	SZ	WHR	Altstädte
Anzahl der Siedlungen	11	14	15	10	8	5	12	8	5	10
Sisymbrium- und Sisymbrietales-Arten:										
Malva neglecta	IV	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Sisymbrium officinale	III	V	V	V	V	V	V	V	IV	V
Bromus hordeaceus ssp. hordeaceus	III	IV	V	IV	V	IV	IV	V	I	I
Bromus sterilis	+	III	III	.	V	V	V	IV	I	II
Tripleurospermum inodorum	III	.	I	II	IV	III	III	IV	II	IV
Geranium pusillum	.	V	V	V	V	V	V	V	II	I
Conyza canadensis	.	V	III	IV	V	V	V	V	III	V
Lactuca serriola	.	II	+	I	III	IV	IV	III	.	V
Hordeum murinum	.	I	II	.	.	V	+	II	.	III
Descurainia sophia	.	.	II	+	II	II	I	I	.	+
Sisymbrium altissimum	.	.	.	+	I	V	+	II	.	II
Chenopodium murale	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Bromus tectorum	.	.	.	.	.	.	+	I	.	+
Atriplex acuminata	.	.	.	.	.	.	+	.	.	II
Sonstige Stellarietea-Arten:										
Capsella bursa-pastoris	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Stellaria media agg.	V	V	V	IV	V	V	V	V	III	V
Chenopodium album	V	V	V	V	V	V	V	V	IV	V
Senecio vulgaris	V	V	III	IV	V	V	V	V	IV	V
Sonchus oleraceus	V	V	III	III	V	V	V	V	IV	V
Euphorbia peplus	V	IV	II	I	IV	III	V	V	V	III
Urtica urens	IV	V	III	III	IV	IV	IV	.	.	IV
Atriplex patula	+	V	III	III	V	IV	V	II	IV	IV
Lamium purpureum	IV	V	I	I	II	III	II	IV	I	II
Aethusa cynapium	IV	III	+	II	III	II	IV	IV	IV	I
Oxalis fontana	I	IV	III	II	IV	I	III	V	.	III
Sonchus asper	IV	III	+	II	III	III	III	V	V	III
Veronica arvensis	III	V	II	I	II	III	I	IV	I	I
Galinsoga ciliata	III	IV	I	+	II	III	II	IV	III	IV
Viola arvensis	+	.	IV	+	II	IV	I	I	II	II
Fallopia convolvulus	II	.	III	II	II	III	IV	IV	III	II
Matricaria chamomilla	II	V	III	II	III	II	+	II	.	+
Fumaria officinalis	III	I	+	I	I	I	II	III	II	I
Thlaspi arvense	II	III	.	+	II	I	III	II	.	I
Veronica persica	II	II	+	+	II	V	III	IV	II	I
Polygonum persicaria	II	V	.	I	III	V	III	II	II	II
Euphorbia helioscopia	V	+	.	.	I	I	II	II	I	.
Myosotis arvensis	.	V	II	III	.	II	II	II	.	.
Cardamine hirsuta	III	IV	+	.	.	.	.	V	I	II
Apera spica-venti	.	V	IV	IV	II	IV	.	.	IV	II
Lamium amplexicaule	.	IV	+	I	IV	IV	II	II	.	+
Galinsoga parviflora	.	II	IV	IV	IV	IV	IV	II	.	II
Veronica hederifolia agg.	.	V	.	.	I	I	III	V	.	I
Papaver rhoeas	.	II	.	.	II	IV	II	V	II	.
Sinapis arvensis	III	.	.	.	III	I	+	II	I	.
Solanum nigrum	.	III	II	I	I	III	II	II	.	I
Geranium dissectum	III	.	.	.	II	I	+	I	.	.
Papaver dubium	.	I	II	+	I	III	+	.	I	.
Alopecurus myosuroides	+	.	.	+	.	I	I	II	.	.
Vicia hirsuta	+	II	+	+	II	III	.	.	.	.
Sonchus arvensis	II	.	.	.	I	.	.	.	I	I
Vicia tetrasperma	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vicia angustifolia	.	III	.	.	.	IV	.	.	I	+
Anagallis arvensis	.	I	+	I	.	.	.	.	.	+
Spergula arvensis	.	I	+	+	.	.	.	.	.	.
Digitaria sanguinalis	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Anchusa arvensis	.	.	I	+	.	I	.	.	.	+
Vicia sativa	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.
Chenopodium hybridum	.	.	+	.	.	.	II	.	.	.
Amaranthus retroflexus	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.
Geranium columbinum	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Centaurea cyanus	.	.	I	.	I	.	.	.	.	+
Scleranthus annuus	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Mercurialis annua	.	.	.	.	III	IV	V	V	I	II
Setaria viridis	.	.	.	.	I	II	+	I	.	.
Senecio vernalis	.	.	+	.	.	.	.	II	.	.
Datura stramonium	.	.	.	.	I	.	I	.	.	.
Amaranthus hybridus agg.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.
Digitaria ischaemum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Portulaca oleracea	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Vicia villosa	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.

Tab. 3c: Frequenz der Pflanzenarten in niedersächsischen Dörfern (Fortsetzung)

Arten des Wirtschaftsgrünlandes, der Flutrasen und der ausdauernden Trittrasen
(Molinio-Arrhenatheretea)

Gebiet	OF	ML	WL	OH	OBF	NWB	OBH	SZ	WHR	Altstädte
Anzahl der Siedlungen	11	14	15	10	8	5	12	8	5	10
<i>Plantago major</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
<i>Lolium perenne</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
<i>Ranunculus repens</i>	V	V	V	V	V	IV	V	V	V	IV
<i>Rumex obtusifolius</i>	V	V	V	IV	II	IV	V	V	IV	V
<i>Dactylis glomerata</i>	V	V	V	IV	V	V	V	V	V	V
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
<i>Trifolium repens</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
<i>Bellis perennis</i>	V	V	V	IV	IV	III	V	V	V	V
<i>Achillea millefolium</i> agg.	V	V	V	IV	V	V	V	V	IV	IV
<i>Poa pratensis</i>	V	V	V	IV	V	V	V	V	V	IV
<i>Cerastium fontanum</i> agg.	V	V	IV	III	IV	IV	III	V	IV	III
<i>Plantago lanceolata</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	IV
<i>Festuca rubra</i> agg.	IV	?	V	II	V	IV	II	IV	IV	III
<i>Holcus lanatus</i>	V	III	IV	III	III	IV	I	II	V	I
<i>Anthriscus sylvestris</i>	V	V	V	V	V	III	V	V	V	I
<i>Arrhenatherum elatius</i>	I	II	I	III	IV	V	V	V	IV	II
<i>Potentilla anserina</i>	V	IV	IV	III	IV	I	IV	II	V	+
<i>Agrostis stolonifera</i> agg.	V	I	II	III	III	III	III	IV	V	III
<i>Poa trivialis</i>	V	V	V	III	V	IV	III	V	IV	+
<i>Rumex crispus</i>	IV	II	III	I	II	I	III	II	I	III
<i>Leontodon autumnalis</i>	I	+	II	II	II	I	II	II	II	II
<i>Prunella vulgaris</i>	III	.	+	.	I	I	II	V	IV	II
<i>Crepis capillaris</i>	II	I	I	II	II	I	II	.	III	III
<i>Trifolium pratense</i>	II	V	II	III	I	III	IV	V	V	II
<i>Rumex acetosa</i>	IV	.	II	I	I	I	II	I	.	.
<i>Festuca pratensis</i>	III	V	II	.	II	.	II	.	.	.
<i>Ranunculus acris</i>	III	III	II	.	II	.	I	II	.	.
<i>Potentilla reptans</i>	+	III	I	.	II	.	II	.	.	II
<i>Juncus tenuis</i>	+	.	+	+	II	.	.	.	.	+
<i>Heracleum sphondylium</i>	I	V	I	I	IV	III	V	II	V	I
<i>Phleum pratense</i>	III	II	III	I	I	I	II	I	II	.
<i>Alopecurus pratensis</i>	III	V	II	+	I	.	.	I	.	.
<i>Trifolium dubium</i>	III	+	.	.	II	.	II	III	.	.
<i>Ajuga reptans</i>	II	I	I	.	.	.	I	.	.	.
<i>Lathyrus pratensis</i>	II	+	.	.	II	.	I	.	.	.
<i>Alopecurus geniculatus</i>	II	I	+	.	II	.	.	.	.	.
<i>Daucus carota</i>	II	.	.	.	II	III	II	II	I	.
<i>Festuca arundinacea</i>	II	.	.	.	.	.	.	I	I	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	I	+	.	.	I	.	.	.	.	.
<i>Vicia cracca</i>	+	.	.	.	II	IV	.	.	.	.
<i>Cardamine pratensis</i>	+	III	.	.	.	.	.	II	.	.
<i>Valeriana officinalis</i> agg.	+	.	.	.	.	.	II	.	.	.
<i>Malva moschata</i>	+	.	.	.	.	.	.	II	.	.
<i>Symphytum asperum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lotus uliginosus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rorippa sylvestris</i>	.	I	I	II	II	I	+	I	.	III
<i>Carex hirta</i>	.	+	I	I	.	I	I	.	.	+
<i>Rumex conglomeratus</i>	.	+	.	+	III	I	III	.	.	+
<i>Verbena officinalis</i>	.	+	.	.	.	II	I	.	I	+
<i>Galium mollugo</i> agg.	.	III	I	I	III	.	III	II	V	.
<i>Crepis biennis</i>	.	III	I	.	II	.	I	I	IV	+
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	V	III	I	III	III	III	II	III	I
<i>Deschampsia cespitosa</i>	.	+	.	.	I	I	II	II	I	.
<i>Tragopogon pratensis</i>	.	+	.	.	I	.	I	.	.	.
<i>Pimpinella major</i>	.	II	.	.	.	.	+	.	III	+
<i>Veronica serpyllifolia</i>	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.	.	.	+	.	II	II	III	I	III	+
<i>Lotus corniculatus</i>	.	.	+	.	.	I	I	.	.	+
<i>Symphytum officinale</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium oleraceum</i>	.	.	.	.	II	.	II	I	II	+
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	.	.	.	.	II	.	II	.
<i>Pastinaca sativa</i>	.	.	.	III	V	V	I	II	.	II
<i>Stachys palustris</i>	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.
<i>Leontodon hispidus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Cichorium intybus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.
<i>Trisetum flavescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	III	.	.	.	.	.	.	II	.	+
<i>Campanula patula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Geranium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tab. 3d: Frequenz der Pflanzenarten in niedersächsischen Dörfern (Fortsetzung)

Arten der kurzlebigen Trittrasen (Polygono-Poetea)

Gebiet	OF	ML	WL	OH	OBF	NWB	OBH	SZ	WHR	Altstädte
Anzahl der Siedlungen	11	14	15	10	8	5	12	8	5	10
<i>Matricaria discoidea</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
<i>Poa annua</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
<i>Polygonum aviculare</i> agg.	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
<i>Sagina procumbens</i>	V	V	.	V	V	V	V	V	V	V
<i>Lepidium ruderales</i>	.	.	+	+	III	III	V	V	.	III
<i>Spergula rubra</i>	.	+	I	I	.	.	.	.	.	.
<i>Coronopus squamatus</i>	+	.	.	.	.	.	.	I	.	.

Arten der halbruderalen Queckentrockenrasen (Agropyreteae intermedii-repentis)

Gebiet	OF	ML	WL	OH	OBF	NWB	OBH	SZ	WHR	Altstädte
Anzahl der Siedlungen	11	14	15	10	8	5	12	8	5	10
<i>Agropyron repens</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	III	III
<i>Equisetum arvense</i>	IV	IV	II	II	II	II	III	I	I	II
<i>Tussilago farfara</i>	+	III	.	+	III	III	III	V	IV	V
<i>Cerastium arvense</i>	.	+	II	.	III	I	I	I	.	+
<i>Bromus inermis</i>	.	.	I	.	.	I	.	I	I	+
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	III	+	IV	V	V	V	IV	III
<i>Calamagrostis epigejos</i>	.	.	I	III	II	III	II	III	II	IV
<i>Poa compressa</i>	.	.	.	.	.	.	III	.	.	IV

Arten der Schlammuferfluren (Bidentetea)

Gebiet	OF	ML	WL	OH	OBF	NWB	OBH	SZ	WHR	Altstädte
Anzahl der Siedlungen	11	14	15	10	8	5	12	8	5	10
<i>Polygonum lapathifolium</i>	III	I	II	.	II	II	I	.	I	II
<i>Atriplex hastata</i>	I	II	+	.	II	IV	.	I	.	I
<i>Chenopodium ficifolium</i>	+	.	.	.	I	.	.	I	.	+
<i>Ranunculus aceleratus</i>	III	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Bidens tripartita</i>	I	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Chenopodium rubrum</i>	III	.	.	.	.	.	.	I	.	I
<i>Erysimum cheiranthoides</i>	.	.	II	+	.	I	+	.	.	+
<i>Echinochloa crus-galli</i>	.	.	II	.	.	.	.	.	.	I
<i>Chenopodium glaucum</i>	.	.	.	.	.	.	+	I	.	.
<i>Chenopodium polyspermum</i>	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.

Arten der Wasserlinsen-Gesellschaften (Lemnetea minoris) und der Röhrichte (Phragmitetea)

Gebiet	OF	ML	WL	OH	OBF	NWB	OBH	SZ	WHR	Altstädte
Anzahl der Siedlungen	11	14	15	10	8	5	12	8	5	10
<i>Phalaris arundinacea</i>	I	II	II	.	I	.	+	+	III	I
<i>Glyceria fluitans</i>	II	.	.	.	I	.	I	.	III	.
<i>Veronica beccabunga</i>	+	+	.	.	.	.	+	.	I	.
<i>Lemna minor</i>	IV	.	.	.	I	.	.	.	.	.
<i>Phragmites communis</i>	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Glyceria maxima</i>	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
<i>Nasturtium officinale</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	I	.
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.

Tab. 3e: Frequenz der Pflanzenarten in niedersächsischen Dörfern (Fortsetzung)

Arten der Mauerfugenvegetation (i.w. Asplenietea rupestris)

Gebiet	OF	ML	WL	OH	OBf	NWB	OBH	SZ	WHR	Altstädte
Anzahl der Siedlungen	11	14	15	10	8	5	12	8	5	10
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	II	IV	+	.	IV	I	V	IV	IV	V
<i>Dryopteris filix-mas</i>	II	+	.	+	.	I	II	III	.	III
<i>Cystopteris fragilis</i>	.	I	.	.	.	.	.	I	II	II
<i>Asplenium trichomanes</i>	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cymbalaria muralis</i>	.	.	.	.	I	.	.	I	I	V

Arten der Magerrasen (i.w. Sedo-Scleranthetea)

Gebiet	OF	ML	WL	OH	OBf	NWB	OBH	SZ	WHR	Altstädte
Anzahl der Siedlungen	11	14	15	10	8	5	12	8	5	10
<i>Sedum acre</i>	II	IV	I	I	II	I	IV	IV	I	+
<i>Medicago lupulina</i>	I	V	I	+	IV	III	IV	IV	III	III
<i>Hypericum perforatum</i>	+	III	II	I	II	II	II	.	IV	III
<i>Agrostis tenuis</i>	III	.	III	IV	II	II	.	II	II	II
<i>Rumex acetosella</i>	+	III	II	IV	III	I	.	II	.	.
<i>Geranium molle</i>	I	V	I	.	II	I	.	.	.	.
<i>Arenaria serpyllifolia</i> agg.	.	III	+	+	III	II	III	III	I	II
<i>Senecio viscosus</i>	.	III	.	+	II	I	+	I	.	.
<i>Hieracium pilosella</i> agg.	.	+	+	+	I	.	.	.	.	.
<i>Arabidopsis thaliana</i>	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erophila verna</i>	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypochoeris radicata</i>	.	.	II	III	II	IV	.	I	.	I
<i>Erodium cicutarium</i>	.	.	I	III	.	II	.	.	.	.
<i>Galium verum</i>	.	.	I	III	.	II	.	.	.	.
<i>Potentilla argentea</i>	.	.	.	+	II	.	.	.	.	.
<i>Plantago media</i>	.	.	.	.	I	.	II	II	I	.
<i>Trifolium campestre</i>	.	.	.	.	II	I	.	.	.	.
<i>Campanula rotundifolia</i>	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
<i>Trifolium arvense</i>	.	.	.	.	I	I	.	.	.	.
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	.	.	.	I	.	.	I	.	.
<i>Sanguisorba minor</i>	.	.	.	.	.	I	+	.	.	.
<i>Saxifraga tridactylites</i>	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.

Sonstige krautige Arten (einheimisch)

Gebiet	OF	ML	WL	OH	OBf	NWB	OBH	SZ	WHR	Altstädte
Anzahl der Siedlungen	11	14	15	10	8	5	12	8	5	10
<i>Epilobium angustifolium</i>	II	+	II	II	II	IV	II	II	IV	III
<i>Epilobium adenocaulon</i> et. spec.	+	V	II	II	IV	IV	V	IV	IV	V
<i>Poa nemoralis</i>	.	II	.	.	I	II	II	II	I	III
<i>Stachys sylvatica</i>	.	III	+	+	.	I	II	I	II	+
<i>Humulus lupulus</i>	.	I	+	I	II	IV	I	I	.	II
<i>Silene dioica</i>	.	III	.	.	I	II	+	.	II	II
<i>Verbascum nigrum</i>	.	+	II	.	III	I	.	.	I	+
<i>Vicia sepium</i>	.	.	I	.	.	.	.	I	II	.
<i>Puccinellia distans</i>	II	.	II	II	.	+
<i>Polygonum amphibium</i> var. <i>terrestre</i>	I	II	II	.	III	.

Mit geringer Frequenz außerdem *Anemone nemorosa*, *Arum maculatum*, *Corydalis cava*, *Epilobium parviflorum*, *Gagea lutea*, *Juncus bufonius*, *Juncus compressus*, *Juncus effusus* und *Ranunculus ficaria*.

Tab. 3f: Frequenz der Pflanzenarten in niedersächsischen Dörfern (Fortsetzung)

Verwilderte Gartenpflanzen (ohne Gehölze)

Gebiet	OF	ML	WL	OH	OBP	NWB	OBH	SZ	WHR	Altstädte
Anzahl der Siedlungen	11	14	15	10	8	5	12	8	5	10
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	III	II	I	+	II	I	II	I	.	II
<i>Reynoutria japonica</i>	+	II	+	.	I	II	I	II	II	III
<i>Tanacetum parthenium</i>	II	.	+	+	I	I	.	II	I	II
<i>Papaver somniferum</i>	II	I	.	.	II	I	+	II	I	.
<i>Veronica filiformis</i>	I	.	.	.	.	.	.	II	I	II
<i>Aquilegia vulgaris</i>	IV	+	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Hesperis matronalis</i>	+	+	I	.	.	.	II	I	.	.
<i>Oxalis corniculata</i>	I	.	+	.	II	.	.	I	.	.
<i>Hieracium aurantiacum</i>	+	.	.	.	.	.	I	.	.	.
<i>Semprevivum tectorum</i>	+	+	.	.	.	.	(+)	.	.	.
<i>Solidago canadensis</i>	.	II	I	.	II	.	.	II	I	IV
<i>Solidago gigantea</i>	.	II	+	.	I	II	II	II	I	I
<i>Helianthus tuberosus</i>	.	+	+	+	.	.	+	I	.	.
<i>Lamium galeobdolon</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
cv. "Plorentinum"	.	III	+	.	I	.	.	II	III	.
<i>Digitalis purpurea</i>	.	+	+	.	I	.	.	.	.	+
<i>Lunaria annua</i>	.	III	+	.	II	.	.	I	.	.
<i>Sedum album</i>	.	III	.	.	.	.	II	I	I	.
<i>Centaurea montana</i>	.	+	.	.	I	.	.	II	I	.
<i>Campanula glomerata</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Campanula persicifolia</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Impatiens glandulifera</i>	.	.	II	.	III	.	+	II	II	+
<i>Helianthus annuus</i>	.	.	+	+	.	II	II	II	.	I
<i>Saponaria officinalis</i>	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.
<i>Phalaris arundinacea</i> cv. "Picta"	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Lupinus polyphyllus</i>	.	.	+	+	.	I	.	.	.	.
<i>Lobularia maritima</i>	.	.	.	II	.	.	.	I	.	I
<i>Corydalis lutea</i>	.	.	.	.	I	.	II	I	I	II
<i>Antirrhinum majus</i>	.	.	.	.	I	.	II	I	.	.
<i>Sedum spurium</i>	.	.	.	.	I	I	III	I	II	.
<i>Sedum hispanicum</i>	.	.	.	.	I	.	I	.	.	.
<i>Euphorbia lathyris</i>	.	.	.	.	I	I	.	II	.	.
<i>Viola x wittrockiana</i>	.	.	.	.	II	.	II	+	.	.
<i>Calendula officinalis</i>	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
<i>Salvia nemorosa</i>	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.
<i>Stenactis annua</i>	.	.	.	.	I	.	.	.	.	+
<i>Aristolochia clematitis</i>	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
<i>Cerastium tomentosum</i>	.	.	.	.	.	+	I	.	I	.
<i>Lathyrus latifolius</i>	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
<i>Sedum reflexum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Rumex scutatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galanthus nivalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.
<i>Scilla siberica</i>	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Lysimachia punctata</i>	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Verwilderte Nutzpflanzen

Gebiet	OF	ML	WL	OH	OBP	NWB	OBH	SZ	WHR	Altstädte
Anzahl der Siedlungen	11	14	15	10	8	5	12	8	5	10
<i>Brassica napus</i> (et rapa)	I	I	II	II	.	I	+	I	II	I
<i>Triticum aestivum</i>	I	.	II	.	II	III	II	III	I	I
<i>Avena sativa</i>	I	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Armoracia rusticana</i>	.	I	II	III	V	III	IV	III	IV	.
<i>Hordeum vulgare</i> (et distichon)	.	.	II	I	.	II	+	II	.	.
<i>Asparagus officinalis</i>	.	.	I	+	.	.	.	.	I	.
<i>Secale cereale</i>	.	.	.	+	.	I	.	.	.	.
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	.	.	.	I	.	.	.	.	I	.
<i>Fragaria x ananassa</i>	.	.	.	.	.	.	+	I	II	.
<i>Solanum lycopersicum</i>	.	.	.	.	.	.	+	I	.	+
<i>Solanum tuberosum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Panicum miliaceum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.

Tab. 3g: Frequenz der Pflanzenarten in niedersächsischen Dörfern (Fortsetzung)

(Sub-) Spontane Gehölze

Gebiet	OF	ML	WL	OH	OBf	NWB	OBH	SZ	WHR	Altstädte
Anzahl der Siedlungen	11	14	15	10	8	5	12	8	5	10
<i>Sambucus nigra</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
<i>Fraxinus excelsior</i>	V	I	V	III	IV	V	V	V	V	V
<i>Acer pseudoplatanus</i>	IV	I	+	+	III	IV	III	IV	IV	V
<i>Hedera helix</i>	III	III	II	II	III	II	III	II	I	V
<i>Betula pendula</i>	I	+	I	III	III	V	V	V	IV	V
<i>Acer platanoides</i>	II	II	+	I	II	I	III	IV	.	V
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	I	+	II	II	III	III	II	II	I	I
<i>Salix caprea</i>	+	+	.	+	II	IV	.	IV	II	V
<i>Crataegus monogyna</i>	I	.	+	.	II	.	+	.	.	+
<i>Salix</i> (schmalblättrige Arten)	I	.	.	+	.	I	+	I	I	+
<i>Syringa vulgaris</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	I	I
<i>Alnus glutinosa</i>	I	.	+	.	.	.	.	.	I	III
<i>Prunus spinosa</i>	+	.	.	.	.	I	.	I	.	.
<i>Ulmus campestris</i> (et spec.)	I	+	.	.	.	.	.	.	II	II
<i>Rosa corymbifera</i>	I	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus armeniacus</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prunus padus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aesculus carnea</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vincetoxicum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus robur</i>	.	+	IV	III	II	III	I	.	III	I
<i>Laburnum anagyroides</i>	.	II	.	.	.	I	II	II	I	+
<i>Corylus avellana</i>	.	+	.	.	.	II	II	.	I	III
<i>Ilex aquifolium</i>	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rosa canina</i>	.	.	I	.	II	II	II	II	I	.
<i>Aesculus hippocastanum</i>	.	.	III	.	II	III	II	II	.	+
<i>Clematis vitalba</i>	.	.	+	.	II	I	II	I	.	IV
<i>Ribes uva-crispa</i>	.	.	+	+	.	.	I	I	.	.
<i>Acer campestre</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
<i>Frangula alnus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juglans regia</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sorbus aucuparia</i>	.	.	.	.	II	III	.	IV	I	II
<i>Crataegus laevigata</i> agg.	.	.	.	.	I	+	.	.	I	.
<i>Robinia pseudacacia</i>	.	.	.	.	II	.	+	.	.	II
<i>Fagus sylvatica</i>	.	.	.	.	I	.	.	II	.	.
<i>Tilia cordata</i> (et spec.)	.	.	.	.	.	+	II	II	II	II
<i>Rubus laciniatus</i>	.	.	.	.	.	+	+	I	.	.
<i>Lycium barbarum</i>	.	.	.	.	.	I	.	.	.	II
<i>Populus hybrida</i>	.	.	.	.	.	.	+	I	.	I
<i>Cotoneaster horizontalis</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Pyrus communis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mahonia aquifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	II	I	+
<i>Prunus avium</i>	.	.	.	.	.	.	.	III	I	I
<i>Rubus idaeus</i>	.	.	.	.	.	.	.	II	II	II
<i>Taxus baccata</i>	.	.	.	.	.	.	.	I	.	I

Die jeweilige Frequenz der Arten in den Dörfern der einzelnen Gebiete wird in Frequenzklassen ausgedrückt:

+ in 1 - 10 %
 I in 11 - 20 %
 II in 21 - 40 %
 III in 41 - 60 %
 IV in 61 - 80 %
 V in 81 - 100 % der Dörfer

OF Ostfriesland	OBf Ostbraunschweigisches Flachland
ML Kreis Minden-Lübbecke (NRW)	NWB Dörfer nordwestlich Braunschweig
WL Wendland (Kr. Lüchow-Dannenberg)	OBH Ostbraunschweigisches Hügelland
OH Ostheide	SZ Dörfliche Stadtteile von Salzgitter
	WHR Westlicher Harzrand

Tab. 4: Anzahl hochfrequenter Arten (Frequenzklasse V) in den untersuchten Dörfern

Gebiet	Anzahl der unter- suchten Dörfer	Anzahl der hoch- frequenten Arten
Westlicher Harzrand	5	39
Nordwestliche Umgebung von Braunschweig	5	40
Ostbraunschweigisches Flachland	8	42
Salzgitter	8	60
Ostheide	10	20
Ostfriesland	11	42
Ostbraunschweigisches Hügelland	12	50
Kreis Minden-Lübbecke	14	58
Wendland	15	35
Altstädte in Niedersachsen	10	35
Westböhmen	19	63 ¹⁾
Kreis LÜbz (Bez. Schwerin)	87	44 ²⁾

1) W. KINTZEL (LÜbz), pers. Mitteilung vom 11.9.1988

2) A. PYSEK & P. PYSEK (1988)

Tab. 5 : Anzahl von hochfrequenten Kennarten in den Dörfern unterschiedlicher Landschaften

Dorflandschaft	Artemisietales- Arten	Sisymbrietales- Arten	Molinio-Arrhenatheretea- Arten
Ostfriesland	1	.	<u>15</u>
Kr. Minden-Lübbecke	3	4	<u>19</u>
Wendland	<u>4</u>	4	14
Ostheide	1	3	7
Ostbraunschweig. Flachland	<u>4</u>	<u>6</u>	13
Nordwestliche Umgebung von Braunschweig	<u>4</u>	<u>7</u>	9
Ostbraunschw. Hügelland	<u>4</u>	4	14
Salzgitter	3	5	<u>15</u>
Westharzrand	1	1	<u>15</u>
Altstädte	1	2	9

4.4. Städte

Im Verlaufe des letzten Jahrzehnts sind zahlreiche Arbeiten über Flora und Vegetation niedersächsischer Städte erschienen, so daß es schon aus Platzgründen kaum möglich ist, die Ergebnisse zusammenfassend zu diskutieren. Die Schwerpunkte in dieser Übersicht liegen einmal auf der Flora der Altstädte, zum anderen in der Flora und Vegetation junger Großstädte.

Für die einzelnen Städte müssen wir uns auf die Aufzählung einer Auswahl wichtigerer Arbeiten beschränken, um so zumindest den Zugang zu den Informationen zu erleichtern. Hierbei ist anzumerken, daß der Untersuchungsstand z.B. in Hannover wesentlich besser ist, als aus den relativ wenigen Veröffentlichungen vermutet werden könnte, da die Ergebnisse der vorbildlichen Stadtbiotopkartierung weitgehend unveröffentlicht sind.

- Braunschweig: BECHER & BRANDES (1985), BRANDES (1982c, 1985d, 1987f, 1987g, 1989c), BRANDES & HARTWICH (1976), JANSSEN & BRANDES (1984), GROTE & BRANDES (1991).
- Bremen: FOCKE (1879), GARVE (1986), HÜLBUSCH (1977), HÜLBUSCH & KUHBIER (1979), KOPERSKI (1986a-c), KUHBIER (1977a).
- Cloppenburg: HARD (1985, 1989).
- Göttingen: GARVE (1985).
- Hannover: AELLEN & SCHEUERMANN (1937), ALPERS (1898), BERG (1985), (FEDER (1990), TÜLLMANN & BÖTTCHER (1985), KIRSCH-STRACKE (1990), KIRSCH-STRACKE u.a. (1987), SCHEUERMANN (1913, 1919, 1923, 1930, 1942), SCHMIDT (1973).
- Osnabrück: HARD (1982, 1983a, 1983b, 1983c, 1984a, 1984b, 1986a, 1986b, 1986c), HARD & OTTO (1985), HARD, SPATA & TABOR (1989), HÜLBUSCH (1980), OVERDIECK & SCHEITENBERGER (1989).
- Salzgitter: BRANDES (1982d, 1989b).
- Stade: HAEUPLER (1985).

Wolfenbüttel: BRANDES (1982b).

Wolfsburg: GRIESE (1989b).

Paläoethnobotanische Untersuchungen ermöglichen in erheblichem Umfange, die Vegetation mittelalterlicher bzw. frühneuzeitlicher Siedlungen zu rekonstruieren (BERNHARDT & HEUER 1989, WILLERDING 1973, 1984a, 1985, 1987). Der Kenntnisstand ist insbesondere im Falle von Braunschweig sehr gut (HELLWIG 1990, MATTHIES 1986 u. 1987, WILLERDING 1973 u. 1985).

Die Trümmervegetation der Stadt Braunschweig wurde von FINKBEIN (1953) und OSTERLOH (1971) beschrieben.

4.4.1. Altstädte

Zumindest für Altstädte gilt eine sehr lange Persistenz der menschlichen Siedlungstätigkeit. An ihnen kann die Hypothese geprüft werden, ob es trotz - oder gerade wegen - der langen und intensiven Standortsveränderungen Pflanzenarten gibt, die sich in den Altstädten behaupten können, und ob diese für Altstädte charakteristisch sind. Es wurde daher eine floristische Kartierung von 15 Altstädten Niedersachsens über mindestens zwei Vegetationsperioden durchgeführt. Die folgenden Altstädte wurden untersucht:

- im nördlichen Niedersachsen:

Leer, Emden, Stade, Lüneburg, Verden,

- im südlichen Niedersachsen:

Göttingen, Münden, Einbeck, Holzminden, Hameln,

- im südöstlichen Niedersachsen (nördliches Harzvorland):

Goslar, Hildesheim, Braunschweig, Wolfenbüttel, Helmstedt.

Untersucht wurde jeweils das Altstadtgebiet innerhalb der ehemaligen Befestigungsanlagen. Zunächst wurden nur solche Städte ausgewählt, deren alte Bausubstanz ± erhalten war. Um mehr Vergleichsmaterial zu bekommen, wurden später auch die Altstädte von Braunschweig und Emden hinzugenommen.

Die bisherigen Kartierungsergebnisse belegen, daß immerhin mehr als 60 Arten hohe Stetigkeit erreichen (vgl. Tab.). Es sind dies vor allem Siedlungszeiger, wobei die mit einem Sternchen gekennzeichneten in Altstädten eine deutlich höhere Frequenz als in den Dörfern erreichen. Insbesondere *Cymbalaria muralis* kann als Leitart der Altstädte (und Schlösser) bezeichnet werden. Auch andere Arten der Mauerflora i.w.S. sind in Altstädten deutlich häufiger als in Dörfern vertreten, zu ihnen gehören u.a. *Clematis vitalba*, *Dryopteris filix-mas*, *Hedera helix*, *Poa compressa* und *Poa nemoralis*. Die Wärmezeiger *Hordeum murinum* und *Lactuca serriola* kennzeichnen die Altstädte ebenfalls positiv. Der höhere Versiegelungsgrad der Altstädte gegenüber den Dörfern spiegelt sich im deutlichen Zurücktreten von Arten der Wirtschaftswiesen und Flutrasen in Altstädten wider. Hoher Versiegelungsgrad und andauernde Störungen bedingen i.w. artenarme Vegetationsbestände in den Altstädten. Sie sind oft besser z.B. als *Cymbalaria muralis*- oder *Galinsoga ciliata*-Bestände denn als "fragmentarische" Gesellschaften zu beschreiben.

Tab. 6: Hochfrequente Arten der niedersächsischen Altstädte

Stetigkeitsklasse V:

(in mindestens 81% der Altstädte sind vorhanden)

**Acer platanoides*
Acer pseudoplatanus (100%)
Agropyron repens
Artemisia vulgaris
Asplenium ruta-muraria
Bellis perennis
Betula pendula (100%)
Calystegia sepium
Capsella bursa-pastoris (100%)
Chelidonium majus (93%)
Chenopodium album
Cirsium arvense (100%)
Conyza canadensis
 **Cymbalaria muralis* (93%)
Fraxinus excelsior (100%)
 **Hedera helix* (100%)
Lolium perenne (100%)
Matricaria discoidea
Plantago major (100%)
Poa annua (100%)
Polygonum aviculare (100%)

Ranunculus repens
Rumex obtusifolius (100%)
Sagina procumbens (100%)
Salix caprea (100%)
Sambucus nigra (100%)
Senecio vulgaris
Sisymbrium officinale (100%)
Solidago canadensis
Sonchus oleraceus (100%)
Stellaria media (100%)
Taraxacum officinale (100%)
Urtica dioica (100%)

Stetigkeitsklasse IV

(in mindestens 61% der Städte kommen zusätzlich vor:)

Aegopodium podagraria
Agrostis stolonifera
Atriplex patula
Calamagrostis epigejos
Cerastium fontanum agg.
 **Clematis vitalba* (73%)
Conyza canadensis
Dactylis glomerata
 **Dryopteris filix-mas*
Epilobium angustifolium
Euphorbia peplus
Galinsoga ciliata
Geum urbanum
Heracleum mantegazzianum
 **Hordeum murinum* (80%)
Lactuca serriola
Lapsana communis
Malva neglecta
Plantago lanceolata
 **Poa compressa* (80%)
 **Poa nemoralis* (80%)
Rorippa sylvestris
Sonchus asper
Tanacetum vulgare
Trifolium repens
Tripleurospermum inodorum
Tussilago farfara
Urtica urens
Viola odorata

4.4.2. Neue Städte am Beispiel von Wolfsburg

4.4.2.1. Untersuchungsgebiet

Der untersuchte Bereich umfaßt das Gebiet der Stadt Wolfsburg innerhalb seiner gegenwärtigen Verwaltungsgrenzen. Diese Art der Abgrenzung wurde gewählt, um die Möglichkeit zu haben, anhand von Folgeuntersuchungen Veränderungen in der Flora flächenscharf zu erfassen.

Als eine der wenigen Stadtneugründungen in diesem Jahrhundert in Deutschland bietet sich Wolfsburg als Untersuchungsobjekt für Fragen des Florenwandels bzw. der Geschwindigkeit, mit der die Herausbildung einer "Stadtvegetation" erfolgt, an.

Das Stadtgebiet ist in naturräumlicher Hinsicht recht abwechslungsreich: Teile des nordwestlichen Stadtgebiets gehören der Oberen Weser-Allerniederung an, daran schließen nach Osten mit dem Vorsfelder Werder arme Geestböden der Südheide an. Das daran wiederum östlich angrenzende Drömlingsbecken als ehemaliges Niedermoor- und Bruchwaldgebiet wird heute überwiegend als Grünland genutzt. Das südliche Stadtgebiet mit teils schweren tonigen, teils lehmig-sandigen Böden gehört dem Ostbraunschweigischen Flachland an, jedoch erstrecken sich als nordwestliche Ausläufer des Ostbraunschweigischen Hügellandes noch einige Jurakalk-Erhebungen sowie Rhät- und Doggersandsteinzüge bis ins Zentrum des Stadtgebietes und bieten damit auch in edaphischer Hinsicht nördliche Vorposten für viele im Hügelland verbreitete Pflanzenarten. Auch in klimatischer Hinsicht ist das Stadtgebiet durch eine Übergangslage gekennzeichnet: Während am westlichen Stadtrand (Fallersleben) noch 623 mm Niederschlag im Jahresmittel gemessen werden, fallen am Nordostrand nur noch 563 mm Niederschlag (Dann Dorf). Besonders im nordöstlichen Stadtgebiet werden bereits deutlich subkontinentale Klimaeinflüsse wirksam.

Anmerkung: Nähere Angaben zur Methode vgl. GRIESE (1991b).

4.4.2.2. Zur Gesamtsippenzahl

Im Gebiet der Stadt Wolfsburg wurden im genannten Zeitraum insgesamt 834 rezente Gefäßpflanzen Sippen festgestellt.

Hierbei soll auf zwei grundsätzliche Probleme hingewiesen werden:

1. Bei der Angabe einer absoluten Sippenzahl ergibt sich durch den Detaillierungsgrad der Abgrenzung einzelner kritischer Sippen eine gewisse Unschärfe, die aber letztendlich nicht vermeidbar erscheint.
2. In die Gesamtliste findet eine große Anzahl solcher Sippen Eingang, die nur äußerst sporadisch im Stadtgebiet auftauchen und z.T. nur einmal als lebendes Individuum gefunden wurden.

Um zu einer genaueren Einschätzung über den beständigen Grundstock der Flora zu gelangen, wurde deshalb jeder Art eine Angabe über den vermuteten Einbürgerungsgrad beigelegt. Da für das Stadtgebiet selbst kaum floristische Angaben aus früherer Zeit existieren, kann nur aus der Nennung dieser Arten in alten Floren, welche die weitere Umgebung betreffen (CHEMNITIUS 1652, BERTRAM 1908) und rezenten Vorkommen in den naturnahen Bereichen abgeleitet werden, daß sie auch im Untersuchungsgebiet seit langem vorkommen. Einige Sippen haben sich offensichtlich, durch die menschliche Siedlungstätigkeit begünstigt, von ihren ursprünglichen Vorkommen im Untersuchungsgebiet an Sekundär-Standorte ausgebreitet (z.B. *Clematis vitalba*) und sind deshalb als indigen für das Gesamtgebiet, aber auch als apophytisch für bestimmte Teilbereiche einzustufen. Sie sind von besonderem Interesse für Fragen der Dynamik, mit der die Herausbildung einer städtischen Vegetation erfolgt. Bei einigen anderen Sippen, insbesondere archäophytischen Ackerunkräutern, ist auch eine mehrfache Einschleppung mit Saatgut nicht auszuschließen.

Gruppiert man die Gesamtzahl der nachgewiesenen Gefäßpflanzen-Sippen grob nach dem Status ihrer Einbürgerung, ergibt sich die folgende Verteilung:

Zusammen 655 Sippen (78,5%) sind den Einheimischen (Indigenen) und den Alt-Eingebürgerten (Archäophyten) zuzurechnen, 179 Sippen (21,5%) sind eingebürgerte oder unbeständige Neophyten. Letztere Gruppe umfaßt 103 Sippen (12,5%). Wenn man die aufgrund ihres nur sporadischen Vorkommens als Ephe-merophyten eingestuft 103 Sippen von der Gesamtzahl aller Sippen subtrahiert, so ergibt sich eine Gesamtzahl von 731 Sippen, welche die gegenwärtig beständige Flora des Stadtgebietes bilden. Ein Vergleich der Floreninventare der jungen Großstadt Wolfsburg und der benachbarten alten

Großstadt Braunschweig (BRANDES 1987f), ergibt zunächst eine recht große Ähnlichkeit in den absoluten Artenzahlen bzw. den prozentualen Anteilen der o.g. Gruppen (vgl. Abb. 2).

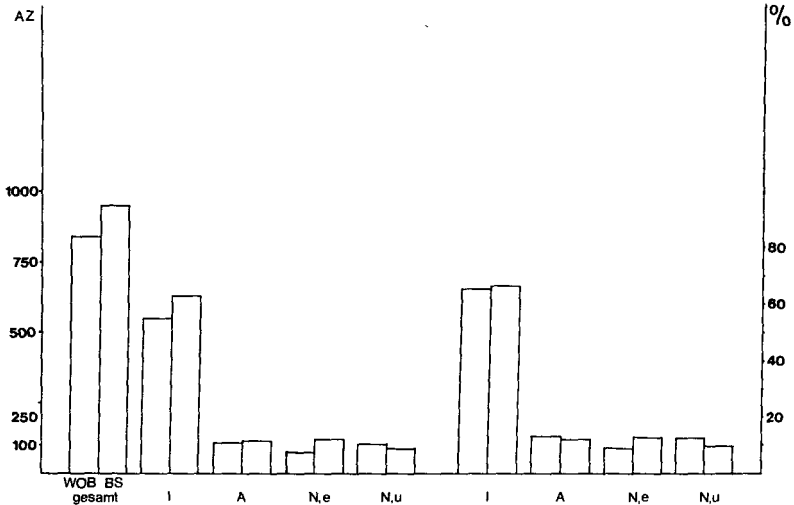


Abb. 2: Einbürgerungsgrad der Gefäßpflanzen in den Städten Wolfsburg und Braunschweig.

Es bedeutet:

WOB = Wolfsburg, BS = Braunschweig, I = Indigene,
A = Archäophyten, N,e = eingebürgerte Neophyten,
N,u = unbeständige Neophyten.

Die alte Großstadt Braunschweig weist jedoch trotz geringerer Grundfläche eine deutlich höhere Gesamtsippenzahl auf, die Indigenen und die eingebürgerten Neophyten stellen dabei die größten Anteile. Der Anteil der unbeständigen Neophyten in Wolfsburg ist gegenüber Braunschweig leicht erhöht.

Vergleicht man die Ähnlichkeit der beiden Floren mit Hilfe des Präsenzgemeinschaftskoeffizienten nach JACCARD (1901) in

KREEB (1983), so sind die größten Übereinstimmungen bei den Archäophyten und bei den Indigenen festzustellen; die größten Divergenzen gibt es bei den Ephemerophyten (vgl. Tab. 7): viele der in Braunschweig bereits eingebürgerten Neophyten sind in Wolfsburg nur als unbeständig einzustufen.

Tab. 7: Präsenzgemeinschaftskoeffizienten der Gruppen gleichen Einbürgerungsgrades in den Floren von Wolfsburg und Braunschweig

Flora WOB/BS	72,4
Indigene	75,3
Archäophyten	90,3
eingebürgerte	
Neophyten	48,9
unbeständige	
Neophyten	27,3

Anmerkung: Der durchschnittliche Koeffizient aller Gruppen beträgt 60,45, für die beiden Floren insgesamt jedoch 72,4. Dies ist darauf zurückzuführen, daß in Wolfsburg und Braunschweig zum Teil unterschiedliche Einstufungen des Einbürgerungsgrades derselben Sippen vorliegen.

Die Korrelation zwischen Artenzahl und Fläche wurde häufiger untersucht, verschiedene Autoren fanden nach BRANDES & ZACHARIAS (1990) bei logarithmischer Auftragung eine lineare Beziehung (z.B. PRESTON 1962, WILLIAMS 1964, VAN DER MAAREL 1971). BRANDES & ZACHARIAS weisen auch auf die kritische Diskussion dieses Zusammenhangs bei HAEUPLER (1974), und die Probleme durch Unterschiede in der Artauffassung und -abgrenzung, durch zeitliche Unschärfe und bei den Angaben zum Status hin. In Mitteleuropa steigt die Artenzahl i.a. mit der Flächengröße an. Beim Vergleich verschiedener Städte ergibt sich jedoch ein gestufter Verlauf (vgl. Abb. 3, nach BRANDES & ZACHARIAS, Abb.4), dessen Ursache vermutlich in der unterschiedlichen Standortdiversität (z.B. aufgrund naturräumlicher Gegebenheiten) oder auch in der Besiedlungsgeschichte liegt. Nach dem vorliegenden Datenmaterial ergibt sich dennoch ein Anstieg der Artenzahlen von Kleinstädten (ca. 530-560 Arten) über "kleine" Großstädte (ca. 650-730) bis zu "alten" Großstädten (ca. 900-1000). Da die Artenzahl

von Wolfsburg nach neueren Ergebnissen etwas höher als der dort zugrundegelegte Wert 670 ist, muß die Spanne für die "kleinen" Großstädte etwas nach oben (650-840) korrigiert werden. Nimmt man jedoch die große Anzahl der Ephemerophyten heraus, so bleibt die Größenordnung in etwa gleich.

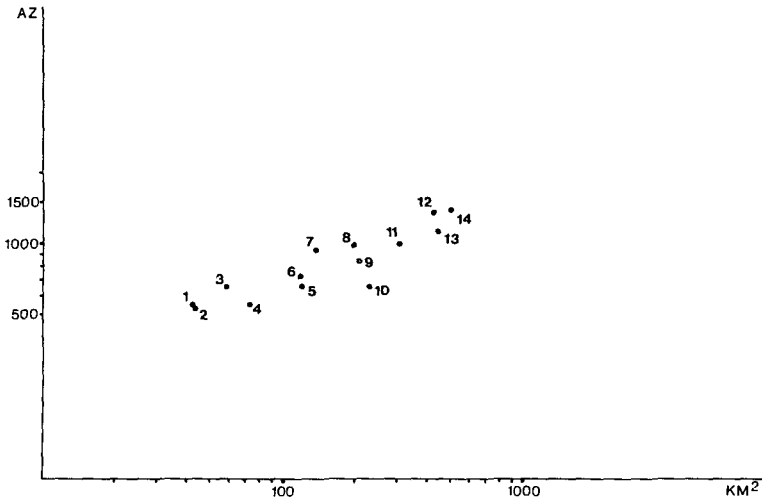


Abb. 3: Artenzahl der Gefäßpflanzen und Fläche der Städte (ergänzt nach BRANDES & ZACHARIAS 1990).

Es bedeutet:

1 = Wolfenbüttel, 2 = Saarlouis, 3 = Plauen, 4 = Neumünster, 5 = Osnabrück, 6 = Göttingen, 7 = Halle, 8 = Braunschweig, 9 = Wolfsburg, 10 = Salzgitter, 11 = Wuppertal, 12 = Wien, 13 = Warschau, 14 = Berlin-West.

Enger ist die Korrelation zwischen Einwohnerzahl und der Anzahl der vorkommenden Gefäßpflanzen (vgl. Abb. 4, verändert nach BRANDES & ZACHARIAS 1990, Abb.5). Bezogen auf die Korrelation Einwohnerdichte/Artenzahl ist Wolfsburg ebenso wie Braunschweig und Wuppertal ein "Ausreißer" (vgl. Abb.5).

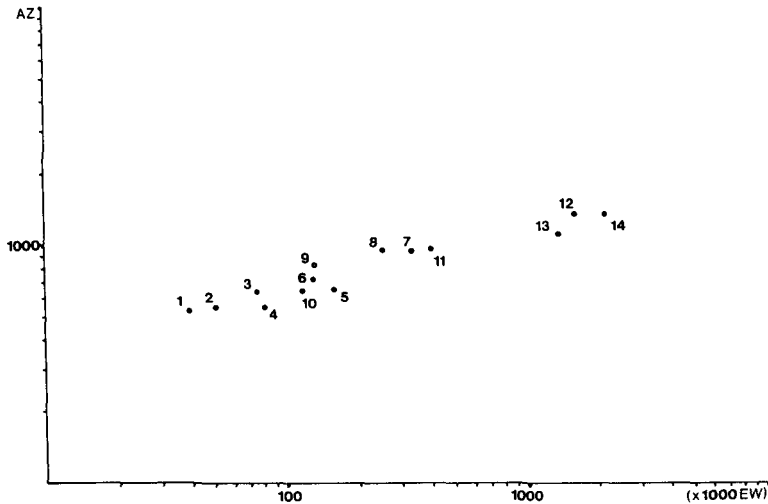


Abb. 4: Artenzahl der Gefäßpflanzen und Einwohnerzahl der Städte (ergänzt nach BRANDES & ZACHARIAS 1990).

Gründe hierfür sind wohl in der o.a. naturräumlichen und Strukturdiversität (v.a. in größeren Anteilen nichtbebauter, naturnaher Bereiche) zu suchen. Das in Bezug auf die naturräumlichen Gegebenheiten wesentlich homogenere Stadtgebiet von Salzgitter weist dagegen bei vergleichbarer Einwohnerzahl und Größe mit 650 deutlich weniger Sippen auf. Gemessen an einer "Standardlinie" für die "alte" Bundesrepublik Deutschland (vgl. BRANDES & ZACHARIAS 1990), ist das Stadtgebiet von Wolfsburg als etwa durchschnittlich artenreich einzustufen.

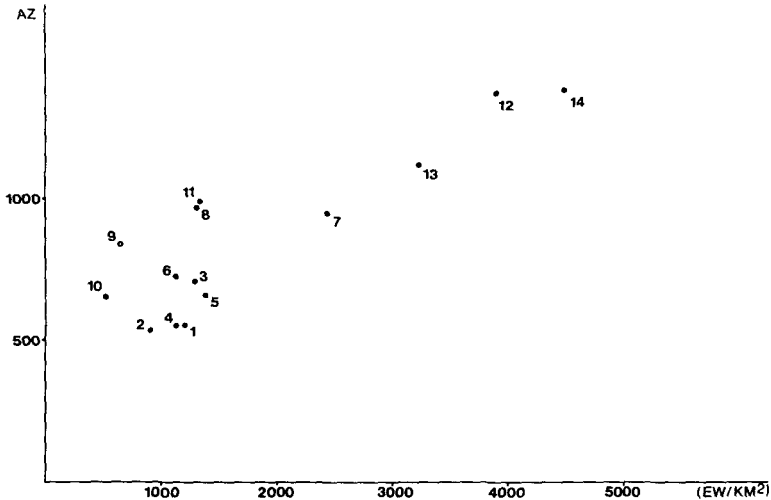


Abb. 5: Artenzahl der Gefäßpflanzen und Einwohnerdichte der Städte (ergänzt nach BRANDES & ZACHARIAS 1990)

4.4.2.3. Die Flora alter und neuer Siedlungen der Stadt Wolfsburg im Vergleich

Im Gebiet der Stadt Wolfsburg wurden 29 ausgewählte städtische Siedlungen, 17 alte Dorfkerne sowie 2 dörfliche Neubausiedlungen untersucht. Jeweils alle zugänglichen bzw. einsehbaren Teilbereiche (Grünflächen, Gärten, Vorgärten, Gehöfte, Gehölzrabatten, Pflasterflächen, etc.) wurden intensiv nach Pflanzen abgesucht, in jeder Probefläche wurden alle vorhandenen Wege oder Straßen einmal begangen, um eine gleichmäßige Untersuchungsintensität sicherzustellen. (So ergab sich je nach Größe der Fläche eine unterschiedliche Bearbeitungszeit, jedoch dürfte damit die Bearbeitungsintensität pro Flächeneinheit in etwa gleich

sein). Die festgestellten Arten wurden mit Hilfe von Anstreichlisten notiert.

In den untersuchten Siedlungen wurden insgesamt 450 Gefäßpflanzensippen festgestellt, d.h. ca. 54% aller Sippen des Stadtgebiets kommen in Siedlungen vor. Berücksichtigt man zusätzlich die - hier ausgeklammerten - Burganlagen sowie alte Parkanlagen am Rande der Dörfer bzw. Altstädte, kommen noch etwa 1% der Sippen hinzu.

Von den 450 nachgewiesenen Sippen wurden 397 (47,6% aller Arten) in den städtischen, 291 (34,9% aller Arten) in den dörflichen Siedlungen gefunden.

Im Durchschnitt weist eine städtische Siedlung 114, eine dörfliche Siedlung 92 Sippen auf; da die untersuchten dörflichen Siedlungen etwa 0,01-0,1 km², die städtischen dagegen zwischen 0,1 und 1 km² groß sind, sind somit die dörflichen Siedlungen pro Flächeneinheit artenreicher als die städtischen.

Gemeinsam sind beiden Gruppen 238 Sippen (28,5% aller Arten im Wolfsburg), d.h. 53% von den 450 in den Siedlungen insgesamt festgestellt. Einen Überblick über diese Werte gibt Tab. .

Tab. 8: Absolute und prozentuale Artenzahlen städtischer und dörflicher Siedlungen der Stadt Wolfsburg im Vergleich

Untersuchte Bereiche	Absolute Artenzahl	% der Flora Wolfsburgs	% der Siedlungsflora
Stadtgebiet gesamt	834	100,0	-
29 städtische Siedlungen	397	47,6	-
19 dörfliche Siedlungen	291	34,9	.-

dörfliche u. städtische Siedl. zus.	450	54,0	100
<hr/>			
Von allen in den Siedlungen gefundenen Arten sind vertreten...			
nur in den Dörfern (a)	53	6,4	11,8
nur in städt. Siedlungen (b)	159	19,1	35,3
<hr/>			
$\Sigma a + b$	212	25,4	47,1
<hr/>			
Gemeinsame Arten in städtischen u. dörfli. Siedlungen	238	28,5	53
<hr/>			
Von allen in Wolfsburg gefundenen Arten sind vertreten...			
nur in Siedlungen (c)	80	9,6	17,8
nur in anderen Lebensräumen (d)	377	45,2	-
<hr/>			
$\Sigma c + d$	457	54,8	-
<hr/>			
sowohl in Siedl., als auch anderen Lebensräumen	375	45	-
<hr/>			

Die Flora der alten Siedlungkerne und der neuen Stadtteile zeigt damit offensichtlich schon anhand der Artenzahl recht große Unterschiede. Innerhalb der Siedlungen sind 53 Sippen (oder 11,8% von 450) nur in den Dörfern vorhanden, 159 Sippen (oder 35,3% von 450) nur in den städtischen Siedlungen. Anhand des Präsenzgemeinschaftskoeffizienten nach JACCARD (s.o.) kann die Ähnlichkeit der beiden Gruppen beschrieben werden als

$$\text{Gp\% [städt./dörfli. Siedl.]} = 238/450 * 100 \Rightarrow 52,9 \, \%$$

Da der Präsenzgemeinschaftskoeffizient für die Floren der beiden benachbarten Großstädte Wolfsburg und Braunschweig einen Wert von 72,4% aufweist (vgl. Tab. 7), kann man sagen, daß sich die Floren der Dörfer und der neuen städtischen Siedlungen innerhalb des Stadtgebietes von Wolfsburg wesentlich unähnlicher sind, als die Floren von Wolfsburg und Braunschweig insgesamt. Im folgenden wird auf die Zusammenhänge zwischen Floreninventar und Alter bzw. Struktur näher eingegangen.

4.4.2.3.1. Arten mit Schwerpunkt in den alten Siedlungen

Die im Zuge der Gebietsreform 1972 eingemeindeten 18 Dörfer und 2 Kleinstädte gehen überwiegend auf sehr alte Gründungen zurück; z.T. werden sie schon vor dem Jahr 1000 erwähnt, meist sind ihre Namen spätestens im Mittelalter urkundlich belegt.

Die untersuchten Ortskerne sind durch eine gewisse räumliche Enge und geringe Grundfläche (vgl. oben) gekennzeichnet. Charakteristische Strukturen sind Gehöfte, Scheunen, Nutzgärten, Geflügelhöfe, Lattenzäune und unbefestigte Nebenflächen. Die Mauern der überwiegend alten Bausubstanz bestehen aus Backstein, Fachwerk und z.T. auch aus Kalkstein. Nur etwa die Hälfte der Orte besitzt eine eigene alte Kirche mit angegliedertem Friedhof. Die Straßen und Bürgersteige sind (nicht zuletzt aufgrund des verwaltungsmäßigen Anschlusses an die Stadt Wolfsburg) mittlerweile mit neuartigen Baumaterialien versiegelt, in der Regel Asphaltdecken auf den Fahrbahnen und Verbundpflaster auf den Gehwegen. Abseits der Hauptstraßen finden sich jedoch noch unbefestigte Seitenflächen.

Die alten Siedlungskerne sind sowohl qualitativ (vgl. oben), als auch quantitativ durch "Differenzialartengruppen" innerhalb der Siedlungsflora von den neuen Siedlungen abzugrenzen: Die Stetigkeit, mit der diese Arten in den Dörfern auftreten, ist deutlich gegenüber den städtischen Siedlungen erhöht. Die wichtigsten Gruppen sind im folgenden zusammengestellt; hinter jeder Art ist in Klammern die Stetigkeit für die Gruppe der städtischen und dörflichen Siedlungen angegeben. Am Ende jeder Gruppe sind ± seltene Arten aufgeführt, die mit geringer Stetigkeit nur in den Dörfern auf-

treten, diese also qualitativ von den städtischen Siedlungen abheben:

Alte Heil- bzw. Nutzpflanzen:

Armoracia rusticana (I/V), *Ballota nigra* (I/V), *Chelidonium majus* (II/IV), *Lamium album* (III/V).

Arctium lappa (./+), *Aristolochia clematitis* (./+),
Artemisia absinthium (./+), *Artemisia dracunculus* (./+),
Chenopodium bonus-henricus (./I).

Sonstige nitrophile und mehrjährige Ruderalpflanzen:

Arctium minus (I/III), *Calystegia sepium* (II/III), *Epilobium hirsutum* (I/III), *Epilobium adenocaulon* (II/III), *Malva sylvestris* (I/II), *Tanacetum vulgare* (III/V), *Verbascum nigrum* (r/III).

Conium maculatum (./I), *Lamium maculatum* (./+), *Coronopus squamatus* (./+)

Alte Zierpflanzen:

Antirrhinum majus (r/III), *Campanula rapunculoides* (+/II),
Physalis alkekengi (./I).

Delphinium elatum (./+), *Lathyrus latifolius* (./+), *Sedum spurium* (./+).

"Kirch- und Friedhofspflanzen":

Gagea lutea, *Gagea pratensis*, *Gagea villosa*, *Scilla siberica*

Sippen des Grünlands:

Anthriscus sylvestris (II/IV), *Arrhenatherum elatius* (r/III), *Deschampsia caespitosa* (I/II), *Heracleum sphondyleum* (II/IV), *Holcus lanatus* (II/IV), *Pimpinella saxifraga* (+/II), *Rumex acetosa* (I/II), *Rumex obtusifolius* (III/IV), *Phleum bertolonii* (./I).

Acker- und Gartenunkräuter:

Aethusa cynapium (I/IV), *Apera spica-venti* (r/III),
Chenopodium hybridum (r/III), *Echinochloa crus-galli* (r/II),

Fallopia convolvulus (III/IV), *Mercurialis annua* (I/III),
Papaver dubium (r/II), *Papaver rhoeas* (./II), *Polygonum*
persicaria (II/IV), *Setaria viridis* (II/III),
Tripleurospermum inodorum (II/V).
Chenopodium murale (./+),

Kurzlebige Ruderalpflanzen:

Bromus hordeaceus (I/V), *Bromus sterilis* (I/IV), *Descurainia*
sophia (+/II), *Hordeum murinum* (I/IV), *Lactuca serriola*
 (II/III)

Trittpflanzen:

Matricaria discoidea (III/IV), *Spergularia rubra* (II/III)

Zeiger alter Siedlungsstrukturen, aber nicht ausschließlich der Dorfkerne, sind schließlich die Mauerfugen-Besiedler *Asplenium ruta-muraria*, *Asplenium trichomanes*, *Corydalis lutea*, und *Cymbalaria muralis*. In keinem Fall konnte eine Neuansiedlung dieser Arten auf neuer Bausubstanz festgestellt werden. *Cymbalaria muralis* ist im Untersuchungsgebiet auf die drei alten Burganlagen beschränkt, sie ist eine der wenigen kennzeichnenden Arten alter Stadtkerne. (vgl. Kap. 4.4.1.).

4.4.2.3.2. Arten mit Schwerpunkt in den neuen Siedlungen

Die hier als "neue Siedlungen" bezeichneten Stadtstrukturen weisen die folgenden grundlegenden Merkmale auf und unterscheiden sich damit gleichzeitig in mehrfacher Hinsicht von den alten Siedlungskernen:

1. Sie sind alle erst im Zeitraum nach 1938 entstanden,
2. sie wurden auf davor landwirtschaftlich oder forstwirtschaftlich genutzter Fläche angelegt und
3. sie weisen andere räumliche Strukturen auf.

Das geringe Alter der Siedlungen und ihre Anlage auf ehemals landwirtschaftlich genutzter Fläche spiegelt sich zunächst in mehreren Negativ-Befunden wider: Im Vergleich zu den alten Dorfkerne fehlen die Gruppen der alten Heil- und Nutzpflanzen, der alten dörflichen Zierpflanzen, der "Kirchhof- und Friedhofspflanzen" und der Mauerfugen-Pflanzen fast völlig.

Diasporen oder Individuen der genannten Artengruppen fehlten in diesen Gebieten wohl überwiegend zum Zeitpunkt ihrer Bebauung und konnten sich bisher auch nicht wieder einstellen. Auch die Wiederbesiedlung "neuer" Bausubstanz durch die *Asplenium*-Arten und andere ist bisher unterblieben. Eine entscheidende Rolle hierbei dürfte zum einen die Entfernung der Diasporenquellen, zum anderen aber auch die Verwendung zementhaltigen Mörtels und der wesentlich geringere Verwitterungsgrad der neuen Bausubstanz spielen. Das weitgehende Fehlen unbefestigter (und ± ungepflegter) nährstoffreicher Stellen, wie sie in den Dörfern noch zahlreich existieren, führt zum weitgehenden Ausfall der anderen für die untersuchten Dörfer charakteristischen Gruppen.

Die neuen Siedlungen werden durch einige spezifische Strukturmerkmale ausgezeichnet, die sich letztlich auch in ihrer Flora niederschlagen. Ein grundlegender struktureller Faktor ist die relative Weiträumigkeit, mit der die Siedlungen angelegt wurden. Die von Wohnbauten eingenommene Grundfläche ist über die gesamte Fläche gesehen wesentlich geringer als in den Dörfern, variiert jedoch stark in Abhängigkeit vom jeweiligen Siedlungstyp (z.B. Zeilenhaussiedlung, Wohnblock-siedlung, Hochhaussiedlung, Eigenheimsiedlung). Charakteristisch dabei ist die große Anzahl solcher Flächen, die als "Abstandsgrün" zwischen den einzelnen Siedlungen bzw. zwischen den einzelnen Wohnhäusern, meist in Form von Rasen, aber auch von Gehölzpflanzungen angelegt sind. Dies unterscheidet die Stadt Wolfsburg strukturell auch von alten Städten mit ihrer vergleichsweise dichten Wohnbebauung. Im folgenden soll etwas näher auf einige spezifische Strukturen der "neuen" Stadt und ihre "Differenzialarten" eingegangen werden:

1. In der Gesamtliste der Gefäßpflanzen der städtischen Siedlungen finden sich eine größere Anzahl von Gehölzpflanzensippen, die aus dortigen Anpflanzungen verwildert sind. Sie fehlen dagegen in der Mehrzahl der alten Dorfkernen noch, aber auch dort ist der Einfluß des Baumschulsortiments auf die örtliche Flora in einigen Fällen bereits sichtbar. Für Gehölzanflug ergeben sich in den städtischen Siedlungen zum einen mehr offene Flächen zum Keimen, zum zweiten aber auch mehr Strukturen, in denen Jungwuchs unbemerkt durchwachsen kann und schließlich als vermeintlich gepflanzt verschont bleibt. Dies gilt in besonderem Maße für *Mahonia aquifolia*, die in Gehölzrabatten oder unter Hecken sehr häufig verwildert. Einen Überblick über die Häufigkeiten solcher verholzender Sippen gibt die Zusammenstellung in Tab. 9:

Tab. 9: Frequenzklassen der häufigsten spontanen Gehölze

Sippe	Frequenz in	
	städt.	dörfl. Siedl.
<i>Acer platanoides</i>	V	III
<i>Acer pseudoplatanus</i>	V	II
<i>Acer campestre</i>	V	.
<i>Mahonia aquifolia</i>	V	II
<i>Cotoneaster horizontalis</i>	V	+
<i>Quercus robur</i>	III	I
<i>Robinia pseudacacia</i>	III	I
<i>Sorbus aucuparia</i>	III	I
<i>Chaenomeles japonica</i>	III	.
<i>Ligustrum vulgare</i>	III	.
<i>Carpinus betulus</i>	II	.
<i>Cornus stolonifera</i>	II	.
<i>Crataegus monogyna</i>	II	.
<i>Prunus serotina</i>	II	.
<i>Rosa rubiginosa</i> +	II	.
<i>Rosa rugosa</i>	II	.
<i>Symphoricarpos rivularis</i>	II	.
<i>Taxus baccata</i>	II	.

Weiterhin sind mit der Stetigkeit I die folgenden Gehölze in den städtischen Siedlungen vertreten, fehlen aber in den Dörfern:

Acer negundo, *Berberis thunbergii*, *Corylus avellana*,
Euonymus europaea, *Fagus sylvatica*, *Hippophae
rhamnoides*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Potentilla
fruticosa*, *Prunus avium*, *Prunus spinosa*, *Rubus idaeus*,
Viburnum lantana, *Viburnum opulus*.

Zusammen mit weiteren 23 Gehölzarten, die mit einer Stetigkeit von unter 10% in den städtischen Siedlungen gefunden wurden, stellen diese allein einen Anteil von 37 Sippen bzw. ca. 9,2 % der Florula dieser Gebiete.

2. Die zweite Gruppe von Pflanzensippen, die ihren Schwerpunkt in den städtischen Siedlungen besitzen, läßt sich der Struktur Zierrasen zuordnen:

(Stetigkeit V:) *Bellis perennis*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus repens*.

(Stetigkeit IV:) *Cerastium glomeratum*, *Festuca arundinacea*, *Festuca trachyphylla*, *Hieracium pilosella*, *Rumex acetosella*, *Stellaria pallida*, *Veronica serpyllifolia*.

(Stetigkeit III:) *Galium mollugo*, *Leontodon saxatilis*, *Veronica arvensis*, *Veronica filiformis*, *Veronica chamaedrys*.

(Stetigkeit II:) *Aphanes arvensis*, *Carex muricata* agg., *Hieracium aurantiacum*, *Sherardia arvensis*, *Stellaria graminea*, *Cardamine pratensis*.

(Stetigkeit I:) *Ajuga reptans*, *Centaurea jacea*.

Anhand der angeführten Liste wird deutlich, daß die Zierrasen ein Spektrum unterschiedlicher Kleinstandorte bieten. Je nach Exposition, Neigung, Substrat, Waldnähe, Pflegeintensität etc. sind Ausprägungen verschiedener Art entwickelt:

Auf magerem, sandigem Substrat in vollbesonnener Lage finden sich vielfach Übergänge zu Sandmagerrasen (z.B. mit *Cerastium glomeratum*, *Sedum acre*, *S. sexangulare*, *Festuca trachyphylla*, *Veronica arvensis*, *Rumex acetosella*, oder *Hieracium pilosella*). Besonders an den Rändern von Zierrasen auf sandigem Substrat und unter Parkbäumen in Rasen trifft man im Frühjahr eine Therophyten-Gesellschaft an, in der *Stellaria pallida* größere Deckungsanteile erreicht. Die Sippe ist offenbar zumindest in den Gebieten mit sandigen Böden in älteren Zierrasen weit verbreitet (vgl. GRIESE 1991a), wurde aber bisher nur wenig beachtet.

V.a. in Waldnähe mit etwas feuchterem Kleinklima sind Rasen mit *Veronica filiformis*, in einigen Fällen auch *Cardamine pratensis* und *Ajuga reptans* entwickelt. *Bellis perennis* und *Taraxacum officinale* sind auf Rasenflächen, die z.B. durch die Wohnhäuser beschattet sind, deutlich stärker vertreten als auf vollbesonnenen Rasen. In vielen etwas trockeneren Rasen ist *Leontodon saxatilis* überraschend häufig, auf basenreichem Substrat tritt auch *Sherardia arvensis* hin und wieder in Rasenflächen auf. Beide Sippen sind in Niedersach-

sen in die ROTE LISTE GEFÄßPFLANZEN aufgenommen, zumindest *Leontodon saxatilis* wird aber offensichtlich auch mit Rasensaatgut eingeschleppt (MÜLLER 1988).

3. Pflasterfugen sind ein weiteres kennzeichnendes Strukturmerkmal der neuen Siedlungen. Gepflasterte Bereiche finden sich v.a. im Bereich der Bürgersteige und Parkplätze, sowie auf Mittelstreifen und Verkehrsinseln mehrspuriger Straßen. Während das Plattenpflaster der Gehwege aufgrund des Trittfaktors und der äußerst geringen Fugenbreite praktisch nicht besiedelt wird, stellen sich auf Kleinpflaster an den Seitenbereichen der Straßen verschiedene Pflasterfugen-Gesellschaften ein.

Sippen der Trittrasen und Pflasterfugen finden sich mit ähnlichen Frequenzen sowohl in den neuen Siedlungen, als auch in den Dörfern, lediglich *Lepidium ruderales*, *Juncus tenuis*, *Juncus compressus* und *Herniaria glabra* treten mit deutlich höherer Frequenz in den städtischen Siedlungen auf (vgl. Tab. 10a). Das Kleinpflaster ist oft in sich mikrostandörtlich differenziert: in Teilbereichen hat es sich im Laufe der Jahre etwas gesenkt, durch Straßenstaub und Streugut erfolgt an solchen Stellen eine dünne Bodenauflage. So ist oft auf kleinster Fläche ein Mosaik verschiedener Pflanzengesellschaften ausgebildet mit Feuchtezeigern (*Gnaphalium uliginosum*, *Juncus tenuis*, *Juncus compressus*) bis zu sukkulenten Arten wie *Sedum acre*, aber auch fragmentarischen Beständen des Lolio-Plantaginetum. Kennzeichnend für Bereiche mit Verbundpflaster an Straßenkreuzungen und Mittelstreifen sind Dominanzbestände von *Lepidium ruderales*. Möglicherweise kann diese Sippe die durch Auftausalze erhöhten Elektrolytgehalte im Boden tolerieren und damit eine ökologische Nische besetzen; einzelne Vorkommen von *Puccinellia distans* an ähnlichen Stellen sprechen für diese Hypothese.

Eine 4. "Differentialartengruppe" der neuen Siedlungen wird durch überwiegend therophytische Wärmekeimer und andere thermophile Sippen gebildet. (vgl. Tab 10b). Die neuen Stadtstrukturen bieten insbesondere an der Südseite von Gebäuden, auf dunklem Schotter und im Bereich gepflasterter Flächen eine Reihe von Extremstandorten, die sich bei voller Besonnung sehr stark aufheizen. Bevorzugter Siedlungsbereich von *Eragrostis minor* ist ebenfalls das Kleinpflaster, es vermag jedoch als eine der wenigen Arten auch auf dem Plattenpflaster der Gehwege zu siedeln. Seine Verbreitung in der Stadt geht mit großer Wahrscheinlichkeit von Bahnhofsgelände aus, wo sich die größten Vorkommen befinden, kleinerer Bestände finden sich jedoch auch in mehreren anderen Stadtteilen. Die verschiedenen Hirse-Arten siedeln fast nur an

süd- und westexponierten Mauerfüßen der Wohnhäuser, aber auch die übrigen Arten haben dort ihren Schwerpunkt; *Bromus tectorum* findet sich vor allem am Rande von Schotterflächen; *Diplotaxis muralis* ist verstreut in wechselnder Exposition zu finden.

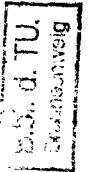
Tab 10: Frequenzen einiger "Differenzialarten" in den städtischen und dörflichen Siedlungen Wolfsburgs

Tab. 10a: Sippen der Pflasterfugen

<i>Lepidium ruderale</i>	IV/II
<i>Juncus tenuis</i>	III/.
<i>Herniaria glabra</i>	I/.
<i>Juncus compressus</i>	I/.

Tab. 10b: Wärmekeimer und andere thermophile Sippen

<i>Urtica urens</i>	V/III
<i>Solanum nigrum</i>	IV/I
<i>Eragrostis minor</i>	II/.
<i>Amaranthus retroflexus</i>	II/.
<i>Amaranthus blitoides</i>	II/I
<i>Oxalis corniculata</i>	II/I
<i>Diplotaxis muralis</i>	II/+
<i>Bromus tectorum</i>	I/+
<i>Panicum miliaceum</i>	I/.
<i>Setaria italica</i>	+/.
<i>Sorghum halepense</i>	+/.
<i>Portulaca oleracea</i>	+/.
<i>Coronilla varia</i>	+/.



Tab. 10c:Gartenunkräuter/Sippen offener Flächen

<i>Lamium amplexicaule</i>	V/II
<i>Cardamine hirsuta</i>	IV/I
<i>Rorippa palustris</i>	IV/I
<i>Veronica persica</i>	IV/I
<i>Myosotis arvensis</i>	III/I
<i>Anagallis arvensis</i>	III/+
<i>Lamium purpureum</i>	III/+
<i>Aphanes arvensis</i>	II/.
<i>Arabidopsis thaliana</i>	II/+
<i>Sinapis arvensis</i>	II/+
<i>Erysimum cheiranthoides</i>	II/.
<i>Euphorbia exigua</i>	I/.

Tab. 10d:Waldsippen und verwilderte Zierpflanzen

<i>Lamiastrum galeobdolon</i>	
var. <i>florentinum</i>	III/.
<i>Viola reichenbachiana</i>	II/+
<i>Saponaria officinalis</i>	II/+
<i>Sedum album</i>	II/+
<i>Torilis japonica</i>	II/+
<i>Campanula persicifolia</i>	II/.
<i>Convallaria majalis</i>	II/.
<i>Epilobium montanum</i>	II/.
<i>Moehringia trinervia</i>	II/.
<i>Mycelis muralis</i>	I/.
<i>Veronica officinalis</i>	I/.

In der 5. Gruppe sind eine Reihe von Therophyten zusammengefaßt (vgl. Tab. 10c), die möglicherweise deshalb in den städtischen Siedlungen eine höhere Frequenz erreichen, weil dort die Fläche der offenen Bereiche (Hausgärten, Vorgärten, Blumenrabatten, Baumscheiben) insgesamt größer ist und die Pflegeintensität der städtischen Rabatten geringer ist als in den dörflichen Gärten. Lediglich *Cardamine hirsuta* geht wohl auf Einschleppung über Gehölzpflanzgut aus den

Baumschulen und Gärtnereien zurück und ist deswegen deutlich häufiger in den städtischen Siedlungen vertreten.

Eine 6. Gruppe läßt sich unter "Verwilderte Zierpflanzen und Waldarten" zusammenfassen. Tab. 10d gibt ihre Frequenzen in den Siedlungen wieder. Einerseits konnten einige einheimische Waldpflanzensippen in die Siedlungen einwandern, da die Stadtteile meist an irgendeiner Seite unmittelbar an Wald angrenzen, zum anderen wurden sie als Zierpflanzen (z.B. *Convallaria majalis*, *Galium odoratum*) in die Gärten eingebracht und breiten sich von dort aus. Vgl. hierzu auch Kap. 4.4.2.5.

4.4.2.3. Überblick über die Vegetationseinheiten der neuen Stadtstrukturen

Verbreitet und geradezu charakteristisch sind artenarme Pflanzenartenkombinationen, die sich oft nicht einer Assoziation zuweisen lassen, und Dominanzbestände einzelner Arten. Viele der für den besiedelten Raum beschriebenen Assoziationen sind zudem selbst äußerst artenarm bzw. monodominant (z.B. *Hordeetum murini*, *Bromo-Erigerontetum*). Im folgenden werden die häufigsten Gesellschaften bzw. "Bestände" für einzelne Strukturen aufgeführt.

Vegetation der Scherrasen:

- *Bellidetum perennis*
- *Festuco-Crepidetum capillaris*
 Ausbildung mit *Leontodon saxatilis*
 Ausbildung mit *Sedum acre*
 Ausbildung mit *Cerastium arvense*
- *Trifolio-Veronicetum filiformis*
 frische Ausbildung mit *Cardamine pratensis*
 Ausbildung mit *Veronica chamaedrys*
- *Agropyro-Rumicion-Fragmentges.* mit *Potentilla anserina* und *Agrostis stolonifera*

Therophytengesellschaften am Rande von und in Scherrasen:

- *Sedo-Scleranthetea-Fragmentgesellschaften* mit *Cerastium semidecandrum*, *C. glomeratum*, *Sedum album* u.a.
- *Stellaria pallida-Veronica arvensis-Gesellschaft*

Außerdem finden sich an gestörten Stellen der Scherrasen häufiger Dominanzbestände von *Geranium pusillum*, *Convolvulus arvensis* und *Malva neglecta*.

Vegetation der Gärten, Vorgärten und Rabatten:

- *Cardamine hirsuta* -Bestände
- Digitario-Setarion-Fragmentgesellschaften
- Fumario-Euphorbion-Fragmentgesellschaften
- *Oxalis corniculata*-Bestände

Vegetation der Mauerfüße:

- *Conyza canadensis*-Bestände
- *Poa annua*-Bestände
- *Sonchus oleraceus*/*Galinsoga ssp.*-Bestände
- *Stellaria media*-Bestände

Spontane Vegetation der Gehölzpflanzungen und Baumscheiben:

- *Alliaria petiolata*-Bestände
- Alliaro-Chaerophylletum
- *Arabidopsis thaliana*-Bestände
- *Cardamine hirsuta*-Bestände
- *Claytonia perfoliata*-Bestände
- *Erophila verna*-Bestände
- *Lamium galeobdolon* var. *florentinum*-Bestände
- *Urtica urens*-Bestände
- *Urtica dioica*-Bestände
- *Veronica hederifolia*-Bestände

Vegetation der Pflasterfugen:

- *Arenaria serpyllifolia*-Bestände
- *Conyza canadensis*-Bestände
- *Eragrostis minor*-*Polygonum aviculare*-Gesellschaft
- *Herniaria glabra*-Bestände
- *Juncus tenuis*/*Juncus compressus*-Bestände
- *Leontodon autumnalis*-Bestände
- *Lepidium ruderales*-*Bryum argenteum*-Gesellschaft
- fragm. *Lolium*-Plantaginetum
- *Polygonum aviculare*-Bestände
- Polygono-Matricarietum discoideae

- *Sagino-Bryetum argentei*
- *Setaria viridis/Digitalia ischaemum*-Bestände
- *Spergularia rubra*-Bestände

Vegetation geschotterter u.ä. Bereiche (v.a. Bahn- und Industrieflächen):

- *Amaranthus retroflexus*-Bestände
- *Bromus tectorum-Conyza canadensis*-Gesellschaft
- *Bromus sterilis*-Bestände
- *Cardaria draba*-Bestände
- *Cerastium semidecandrum*-Bestände
- *Diplotaxis muralis*-Bestände
- *Hordeetum murini*
- *Hypericum perforatum*-Bestände
- *Vulpia myuros*-Bestände

Vegetation selten gemähter Straßenböschungen:

- *Artemisio-Tanacetetum*
- *Berteroetum incanae*
- *Senecio vernalis*-Bestände
- *Senecio jacobaea/Daucus carota*-Bestände
- *Myosotis arvensis*-Bestände
- *Myosotis ramosissima*-Bestände
- *Epilobium tetragonum/E. adenocaulon*-Bestände
- *Calamagrostis epigeios*-Bestände

Vegetation der Straßenränder außerhalb der geschlossenen Siedlungen:

nahe am Fahrbahnrand:

- *Puccinellia distans*-Bestände
- *Cerastium semidecandrum/C. glutinosum*-Bestände
- *Leontodon autumnalis*-Dominanzbestände
- *Sedum acre*-Bestände

übrige Randstreifen:

- Straßenrandausbildung des *Arrhenatheretum*
- *Arrhenatheretalia*-Gesellschaften...
 - mit *Lathyrus nissolia*
 - mit *Leucanthemum vulgare*

- mit *Lathyrus tuberosus*/L. *pratensis*
- mit *Pastinaca sativa*

Mittelstreifen von Schnellstraßen:

- *Cirsium arvense*-Bestände
- *Chenopodium album*-Bestände

Straßengräben:

- *Convolvulo-Epilobietum hirsuti* (Straßengräben)
- *Juncus effusus*/*Juncus inflexus*-Bestände
- *Typha latifolia*-Bestände.

4.4.2.4. Wechselwirkungen zwischen der Flora der Siedlungen und der Flora anderer Landschaftsteile

Etwa 22% der Fläche des Stadtgebiets wird von Wäldern und Forsten eingenommen. 67 Arten oder 8 % der Flora des Stadtgebietes kommen nur in Waldgebieten vor. Von den übrigen Waldsippen zeigen nur wenige die Tendenz, sich auch in den Siedlungen auszubreiten: *Moehringia trinervia* und *Viola reichenbachiana*, sowie überraschenderweise auch *Epipactis helleborine* und *Listera ovata* wurden in angelegten Gehölzbeständen festgestellt. *Mycelis muralis* ist eine der wenigen Sippen, die sich in Mauerfugen der neuen Siedlungen findet. Als Zierpflanzen sind in Gärten *Convallaria majalis*, *Digitalis purpurea*, *Dryopteris filix-mas*, und *Galium odoratum* gepflanzt und verwildern dort. *Betula pendula*, *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Quercus robur* und *Sorbus aucuparia* kommen als einzige der autochthonen Gehölze auch spontan in den Siedlungen auf. Der Jungwuchs von *Acer campestre*, *A. platanoides* und *A. pseudoplatanus* geht dagegen auf Diasporen der in den Siedlungen gepflanzten Bestände zurück.

Hier soll auch kurz auf siedlungsnahen Waldränder als spezifische "neue" Stadtstrukturen hingewiesen werden. Als Ökotope unterscheiden sich z.B. durch häufigeres Betreten werden, durch Seitenlichteinfall und durch Nährstoffeintrag (Gartenabfälle, Hundekot) von den übrigen Waldflächen.

Eingebürgert sind dort *Impatiens parviflora*, das in lichten Waldinnensäumen Massenbestände ausbildet, *Digitalis purpurea* und *Viola odorata*. Aus Gartenabfall hervorgegangen, finden sich an einigen Stellen viele hundert Quadratmeter umfassende Dominanzbestände von *Lamium galeobdolon* var. *florentinum* - einer Gartenform der Goldnessel - die jegliche andere Bodenvegetation unterdrücken. Gleichfalls flächendeckend tritt *Vinca minor* an anderer Stelle in solchen Randwäldern auf. Kleinere spontane Vorkommen bilden *Dicentra formosa* und *Tellima grandiflora* (vgl. auch STRAUSS 1986). Als neophytisches Gehölz kommt, vermutlich durch Vögel verbreitet, häufiger *Prunus serotina* im Unterholz solcher Randwälder auf.

Von größerer Bedeutung ist die Apophytisierung bei den thermophilen und den nitrophytischen Sippen der Saumstandorte und Waldmäntel. Von der einheimischen Flora dieser Lebensräume sind die folgenden Sippen ± häufig auch im besiedelten Raum bzw. an Straßenböschungen zu finden:

Agrimonia eupatoria, *Alliaria petiolata*, *Astragalus glycyphyllos*, *Chaerophyllum temulum*, *Clematis vitalba*, *Clinopodium vulgare*, *Hypericum perforatum*, *Inula conyza*, *Trifolium medium*.

Erwartungsgemäß sind nur wenige Sippen der Niedermoore, des Feuchtgrünlands, der Röhrichte und Ufersäume in den anthropogen stark geprägten Gebieten vertreten. Fast alle bedrohten Sippen dieser Formationen finden sich in den naturnahen Bereichen des Stadtgebiets. An den Ufersäumen des Mittellandkanals konnten *Sonchus palustris* und *Angelica archangelica* individuenreiche Bestände aufbauen (vgl. auch Kap. 4.5.3.). In den Straßengräben der Verbindungsstraßen kommen ± häufig die folgenden Sippen aus den genannten Formationen vor:

Cirsium palustre, *Epilobium hirsutum*, *Juncus effusus*, *Juncus inflexus*, *Lycopus europaeus*, *Phragmites communis*, *Pulicaria dysenterica*, *Typha angustifolia*, *Typha latifolia*.

Der Anteil der Äcker im Stadtgebiet beträgt 37 % der Gesamtfläche. Entsprechend der breiten Spanne der verschiedenen Ackerböden im Stadtgebiet kommt ein weites Spektrum von Ackerunkräutern vor. Eine Reihe der sonst auf den Äckern des Stadtgebietes selten gewordenen Spezialisten finden sich

auch an Refugialstandorten wie z.B. Abbauten, Vorgärten oder städtischen Rasen, so z.B.:

Arnoseris minima, *Euphorbia exigua*, *Filago minima*,
Sherardia arvensis, *Veronica triphyllos*, *Veronica*
polita.

4.5. Vegetation von Verkehrsanlagen

4.5.1. Eisenbahnanlagen

4.5.1.1. Bahnhöfe

Bahnhöfe werden in ganz Europa nach einheitlichem Muster gebaut und betrieben. Stets wiederkehrende Bestandteile sind Gleiskörper, Bahnsteige und Laderampen, Gebäude, Zufahrtsstraßen sowie Restflächen. Bahnhöfe sind also gewissermaßen genormte Standortkomplexe, die schon allein wegen ihrer großen Zahl eine wichtige Rolle für die Ruderalvegetation spielen.

Für die Vegetation besonders wichtige Sonderstandorte sind Gleiskörper, bekieste Flächen, Bahnsteige, Ladestraßen sowie ungenutzte Brachflächen. Sie alle stellen mehr oder minder gut dränierte, rasch abtrocknende und sich leicht erwärmende Flächen dar. Insbesondere dunkle Schotter und Schlackengrus können sich bereits im Frühjahr stark erwärmen (BRANDES 1983a). Wegen der intensiven Unkrautbekämpfung sind viele Bahnhöfe recht artenarm. Die absolute Artenzahl ist in erster Linie nicht von Größe und Verkehrsfrequenz des Bahnhofs abhängig, sondern von der Größe stillgelegter bzw. ungenutzter Flächen. Außerdem bewirken unterschiedliche Spritztermine und individuelles "Reinlichkeitsbewußtsein" der Verantwortlichen große Unterschiede in Artenzahl und Artenbestand. Größere Personenbahnhöfe sind infolge starker Herbizidanwendung sowie Versiegelung der Oberflächen weitestgehend vegetationsfrei.

Bahnhöfe wurden in Niedersachsen von BRANDES (1979c, 1983a), HARD (1986b, 1989) sowie von FEDER (1990) untersucht.

Die häufigsten Gefäßpflanzen von Bahnhöfen im östlichen Niedersachsen sind nach BRANDES (1983a):

<i>Achillea millefolium</i> agg.	<i>Lolium perenne</i>
<i>Arenaria serpyllifolia</i> agg.	<i>Plantago lanceolata</i>
<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Plantago major</i>
<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Poa annua</i>
<i>Calamagrostis epigejos</i>	<i>Poa compressa</i>
<i>Chaenarrhinum minus</i>	<i>Poa pratensis</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Polygonum aviculare</i> agg.
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Senecio viscosus</i>
<i>Conyza canadensis</i>	<i>Senecio vulgaris</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Tanacetum vulgare</i>
<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Taraxacum officinale</i> agg.
<i>Lepidium ruderales</i>	<i>Urtica dioica</i>
	<i>Viola arvensis</i>

Diese geringe Anzahl häufiger Arten (auf mehr als 60 % der untersuchten Bahnhofsflächen vertreten) dürfte in erster Linie auf den starken Herbizideinsatz zurückzuführen sein.

Zur Charakterisierung der Bahnhofsflora können außer den besonders häufigen Arten auch die Sippen dienen, die nur auf Bahnhöfen vorkommen bzw. auf diesen den eindeutigen Schwerpunkt ihres Vorkommens haben. Hierzu gehören in Niedersachsen v.a.:

<i>Amaranthus albus</i>	<i>Erucastrum gallicum</i>
<i>Amaranthus retroflexus</i>	<i>Erysimum hieraciifolium</i>
<i>Anchusa italica</i>	<i>Euphorbia virgata</i>
<i>Anchusa officinalis</i>	<i>Herniaria glabra</i>
<i>Atriplex rosea</i>	<i>Lepidium virginicum</i>
<i>Bromus japonicus</i>	<i>Linaria vulgaris</i>
<i>Cardaminopsis arenosa</i>	<i>Plantago indica</i>
<i>Centaurea maculosa</i>	<i>Poa compressa</i>
<i>Chaenarrhinum minus</i>	<i>Potentilla intermedia</i>
<i>Chenopodium botrys</i>	<i>Potentilla supina</i>
<i>Chenopodium vulvaria</i>	<i>Reseda lutea</i>
<i>Coronilla varia</i>	<i>Salsola kali</i> ssp.
	<i>ruthenica</i>
<i>Digitaria sanguinalis</i>	<i>Saponaria officinalis</i>
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	<i>Setaria glauca</i>
<i>Eragrostis minor</i>	<i>Tragopogon dubius</i>
	<i>Vulpia myuros</i>

Amaranthus retroflexus, *Eragrostis minor* und *Senecio inaequidens* (letzteres nur gebietsweise) breiten sich

derzeit von den Bahnhöfen her aus, wie es zu Beginn des Jahrhunderts *Matricaria discoidea* und *Lepidium ruderales* getan haben. Mit Gleisschotter bzw. Schlacken Kies werden *Chaenarrhinum minus*, *Poa compressa*, *Senecio viscosus* und *Vulpia myuros* häufig verschleppt (rypochore Ausbreitung).

Mediterrane Florenelemente spielen in der flächenhaften Vegetation der Bahnhöfe keine Rolle; ihre Anzahl ist ohnehin stark zurückgegangen, seit die Südfrüchte nicht mehr in Häcksel verpackt werden. In den letzten 10-15 Jahren wanderten von Osten her kommend *Amaranthus albus*, *Amaranthus retroflexus*, *Atriplex oblongifolia*, *Atriplex rosea* und *Salsola kali ssp. ruthenica* nach Niedersachsen ein.

Insgesamt sind die Bahnhöfe eines Gebietes jedoch überraschend artenreich: so wurden in Südostniedersachsen auf 54 Bahnhöfen 385 Gefäßpflanzenarten gefunden (BRANDES 1983a), im Großraum Hannover auf 67 Bahnhöfen 575 Arten (FEDER 1990). Es ist damit zu rechnen, daß die Artenzahlen infolge nachlassender Unkrautbekämpfung auf einem Teil der Bahnhofsfelder weiter ansteigen werden.

Die jährlich im Mai/Juni stattfindenden Unkrautbekämpfungsaktionen schädigen einige ausdauernde Arten wie *Calamagrostis epigejos*, *Poa compressa*, *Poa pratensis* oder *Hypericum perforatum* vergleichsweise wenig und verschieben somit die Konkurrenzverhältnisse erheblich. In herbizidbedingten Lücken können Wärmekeimer wie *Amaranthus retroflexus*, *Digitaria ischaemum* oder *Setaria viridis* größere Bestände aufbauen. Arten der Steinschuttfluren wie *Senecio viscosus* und *Chaenarrhinum minus* bilden große monodominante Herden. Für Bahnhöfe charakteristische Pflanzengesellschaften sind:

Poa compressa-*Poa pratensis*-Gesellschaft
Senecio viscosus-Bestände
Convolvulus arvensis-Bestände
Amaranthus retroflexus-Bestände
Hypericum perforatum-Bestände
Bromus tectorum-*Conyza canadensis*-Gesellschaft
ruderales Arrhenatherum elatius-Wiesen
Calamagrostis epigejos-Bestände
Sagino-Bryetum
Dauco-Picridetum
Solidago canadensis/gigantea-Gesellschaften
Arctio-Artemisietum
Tanacetum-Artemisietum
Berteroetum incanae

Sambucus nigra-Gebüsche
Prunetalia-Gebüsche
Betula-pendula-Bestände.

Es handelt sich also überwiegend um Fragmentgesellschaften, deren gemeinsames Vorkommen jedoch in hohem Maße für Bahnhofs- und Geländetypisch ist (BRANDES 1983a). Auf niedersächsischen Bahnhöfen konnten zahlreiche gefährdete Pflanzenarten gefunden werden, einige von ihnen haben dort ihren einzigen bzw. letzten Wuchsort. Insbesondere ungenutzte Flächen bzw. stillgelegte Bahnhöfe bekommen eine zunehmend größere Bedeutung für den Naturschutz.

4.5.1.2. Eisenbahndämme in freier Landschaft

Bahndämme in freier Landschaft sind bislang nur wenig untersucht. Als Ruderalstandorte sind sie zweifellos nicht so interessant wie Bahnhöfe. Die Böschungen der Bahndämme werden im südlichen Niedersachsen vor allem von ruderalen *Arrhenatherum elatius*-Wiesen mit

Arrhenatherum elatius
Calamagrostis epigejos
Convolvulus arvensis
Daucus carota

Galium mollugo agg.
Hypericum perforatum
Pastinaca sativa
Tanacetum vulgare
Urtica dioica

und von *Prunetalia*-Gebüsch, *Rubus armeniacus*-Gestrüppen sowie von gepflanzten Gehölzbeständen (oft *Robinia pseudacacia*) bedeckt. Entlang der Bahnstrecken kommt es durchaus zu einem gewissen Florenaustausch: basiphile Arten gelangen in das pleistozäne Flachland, Sandzeiger in das basenreiche Hügelland.

LOSERT & KOSSEL (1974) untersuchten die Bahnanlagen in den Kreisen Fallingb. und Soltau (Lüneburger Heide). Leider ist ihren Tabellen nicht zu entnehmen, welche Erhebungen auf Bahnhöfen und welche an Böschungen auf freier Strecke vorgenommen wurden. Charakteristisch ist die große Anzahl von Sandzeigern: *Arenaria serpyllifolia*, *Senecio viscosus*, *Conyza canadensis* und *Corynephorus canescens* sind die häufigsten Arten.

Entlang von Bahndämmen wandern nur wenige Arten; die Ausbreitung der meisten Neophyten erfolgt vielmehr sprunghaft von Bahnhof zu Bahnhof. In die relativ dichtgeschlossene Böschungsvegetation können jedoch *Solidago canadensis*, *Solidago gigantea* und *Rubus armeniacus* - meist von Schrebergärten her - eindringen und dann entlang der Eisenbahnstrecke wandern. Infolge anderer Unkrautbekämpfungsmethoden entstand (entsteht) im östlich angrenzenden Sachsen-Anhalt an den Strecken der Deutschen Reichsbahn jedoch beiderseits des Gleisbettes ein schmaler Streifen, auf dem sich *Salsola kali ssp. ruthenica*, *Conyza canadensis* und *Kochia densiflora* rasch ausdehnen können (BRANDES 1991b).

4.5.2. Häfen

4.5.2.1. Untersuchungsergebnisse

Die niedersächsischen Binnenhäfen wurden eingehend untersucht (BRANDES 1989a). Die 10 untersuchten Mittellandkanalhäfen Osnabrück, Minden, Hannover-Linden, Nordhafen (Hannover), Brinker Hafen (Hannover), Misburg, Hildesheim, Peine, Salzgitter und Braunschweig wiesen 1988 insgesamt 384 Gefäßpflanzenarten auf. Bei den verbreiteten Arten, also solchen, die in mindestens 7 Häfen vorkommen, erreichen die Hemikryptophyten mit 45,8% den größten Anteil, während die Therophyten nur etwa ein Drittel der Arten (36,1%) stellen. Interessant ist auch die Aufschlüsselung bezüglich der Herkunft: die Indigenen stellen mit Abstand die größte Gruppe, während die Neophyten nur 11,1% umfassen. Jedoch enthalten fast alle Pflanzengesellschaften von Binnenhäfen Neophyten. Bezeichnende Neophytengesellschaften sind:

Setario-Plantaginetum indicae (nur in BS)
Salsola kali ssp. ruthenica-Bestände
Amaranthus retroflexus-Bestände
Atriplex rosea-Bestände (nur Minden)
Senecio inaequidens-Bestände (H)
 Bromo-Corispermetum leptopteri (nur Bremen)

Häfen weisen ebenso wie Güterbahnhöfe charakteristische Sonderstandorte wie Gleisanlagen, Ladestraßen u.ä. auf. Von den Bahnhöfen unterscheiden sich die Binnenhäfen durch einen insgesamt geringeren Störungsgrad der Vegetation, durch größere Brachflächen, durch das Vorhandensein von Ufern bzw. Kaimauern, oft auch durch einschlägige Industrien (Kraftfut-

terwerke, Ölmühlen). Dies alles wirkt sich entsprechend auf Flora und Vegetation aus, so ist die Artenzahl in den Häfen i.a. größer. Ebenso ist die Anzahl hochfrequenter Arten wesentlich größer: Während auf 54 Bahnhöfen Niedersachsens nur 25 Arten eine Frequenz von mehr als 60% erreichten (BRANDES 1983a), finden sich immerhin 72 Arten in mindestens 7 der 10 untersuchten Mittellandkanalhäfen.

Für Häfen und Güterbahnhöfe sind in Niedersachsen die folgenden Sippen charakteristisch:

Amaranthus albus, *Amaranthus retroflexus*, *Atriplex rosea*, *Centaurea stoebe*, *Diploaxis muralis*, *Diploaxis tenuifolia*, *Eragrostis minor*, (v.a. für Bahnhöfe), *Plantago indica*, *Potentilla intermedia*, *Salsola kali ssp. ruthenica*, *Senecio inaequidens*, *Sisymbrium loeselii*, *Tragopogon dubius*.

Mit hoher Stetigkeit und meist auch mit großer Individuenzahl treten die folgenden Arten auf, die allerdings auch außerhalb von Verladeplätzen häufig sind:

Arenaria serpyllifolia agg., *Bromus tectorum*, *Calamagrostis epigeios*, *Echium vulgare* (v.a. Bahnhöfe), *Hypericum perforatum*, *Oenothera biennis* agg., *Poa compressa*, *Reseda lutea*, *Reseda luteola*, *Senecio viscosus*, *Solidago canadensis*, *Tanacetum vulgare*.

Für Binnenhäfen charakteristische Arten (in den Sinne, daß sie nur dort vorkämen) sind nicht bekannt. Wahrscheinlich ist für Vertreter fremder Floren jedoch ein abgestuftes Vorkommen Seehäfen-Binnenhäfen-Güterbahnhöfe festzustellen; wobei aber einschlägige Untersuchungen der Seehäfen noch ausstehen bzw. noch nicht publiziert wurden. So fehlen den Güterbahnhöfen z.B. noch *Rumex triangulivalvis*, *Sisymbrium orientale* oder *Solanum nitidibaccatum*. Von den Güterbahnhöfen unterscheidet sich die Flora der Binnenhäfen schließlich auch durch die Häufigkeit einiger Feuchtezeiger wie *Angelica archangelica*, *Calystegia sepium*, *Chenopodium rubrum* und *Epilobium hirsutum*.

Von den niedersächsischen Seehäfen konnten aus Zeitgründen bisher nur die Fischereihäfen Cuxhafen und Greetsiel untersucht werden. Deren Flora ähnelt derjenigen kleiner Bahnhöfe bzw. Haltepunkte; sie unterscheidet sich von der Umgebung

lediglich durch das Vorkommen einiger wärmebedürftiger bzw. trockenheitsertragender Arten.

Wesentlich interessanter sind die benachbarten Seehäfen Hamburg und Bremen. Im Hamburger Hafengelände (einschließlich der Mühlen) wurden bislang 3372 Arten festgestellt. Mindestens über einen Zeitraum von 10 Jahren nachgewiesen wurden hiervon 633 Arten (MANG 1990). "Davon sind einige seit mehr als 100 Jahren bekannt und gelten deshalb in Hamburg als eingebürgert."

Die aktuelle Flora ist allerdings erheblich artenärmer (JEHLIK 1981 u. 1989). Nach JEHLIK (1989) ist der Hamburger Hafen Ausgangspunkt des sog. "Elbeweges der Adventivarten" in die CSFR. Von den 77 für 1988 erwähnten Sippen sind *Salsola collina*, *Senecio inaequidens* und *Solanum carolinense* bemerkenswert. Über Pflanzenfunde vom Bremer Hafengelände berichtete GARVE (1986). Bemerkenswert sind dort das massenhafte Auftreten von *Senecio inaequidens* (vgl. HÜLBUSCH & KUHBIER 1979) sowie Vorkommen des Bromo-Corispermum leptopteris Siss. 1950 auf Spülsandflächen (HÜLBUSCH 1977).

4.5.2.2. Zusammenhänge zwischen Größe bzw. Struktur der Häfen und ihrer Flora

Einfache Zusammenhänge zwischen Größe des Hafens und der Artenzahl bestehen nach dem vorliegenden Material nicht. Eine reich entwickelte Hafenflora hängt vor allem von der Art und Herkunft der umgeschlagenen Güter, aber auch von der Größe unversiegelter Flächen ab. Häfen, in denen Getreide, Ölsaaten und Futtermittel umgeschlagen werden, haben naturgemäß eine reichere Adventivflora als solche, in denen vorwiegend Metalle, Kohle und Kraftstoffe verladen werden. So weisen die ähnlich strukturierten Häfen Osnabrück, Hildesheim und Hannover-Linden auch die meisten mit Braunschweig gemeinsamen Arten auf (Tab.). Sehr deutlich waren entsprechende Unterschiede auch an den benachbarten Häfen Neuß und Duisburg festzustellen (STIEGLITZ 1980 und 1981): Der große Artenreichtum des Neusser Hafens erklärt sich eben aus der Art der Frachtgüter (Futtermittel, Ölfrüchte und Getreide), während die im "größten Binnenhafen Europas" (Duisburg) umgeschlagenen Güter (Erze, Kohle, Stahl usw.) natürlich kaum als Diasporenquellen in Betracht kommen.

Tab. 11: Prozentuale Ähnlichkeit der Hafenfloren entlang des Mittellandkanals.

Es wird jeweils angegeben, wieviel Prozent der im Hafen Braunschweig vorkommenden Arten in den anderen Häfen gefunden wurden.

Osnabrück	66,0
Minden	40,3
Hannover-Linden	52,8
Nordhafen (Hannover)	44,7
Brinker Hafen (Hannover)	39,6
Misburg	47,2
Hildesheim	56,6
Peine	51,6
Salzgitter	50,3
Braunschweig	100
Westhafen (Berlin)	43,3

Der Besatz an adventiven Sippen ist zwischen den Lagegleisen, vor den Getreidespeichern und im Umkreis der Kraftfutterwerke und Ölmühlen am größten. Eine wichtige Rolle als Einschleppungsquelle spielen Soja-Importe aus den USA. Da in zunehmendem Maße jedoch nur noch Sojaschrot bezogen wird, dürfte langfristig mit einem Rückgang an nordamerikanischen Fremdpflanzen zu rechnen sein.

Schließlich spielt auch die Gestaltung der Ufer eine wichtige Rolle für die Artenzahl der spontanen Flora: Abgeböschte Ufer ermöglichen einen ungleich reicheren Pflanzenwuchs als Mauern oder gar Spundwände.

Daß der Artenreichtum der Binnenhäfen lediglich von der Art der umgeschlagenen Güter und von den größeren Brachflächen, nicht aber von schiffahrtsspezifischen Faktoren abhängt, zeigte sich an der reichen Adventivflora des Leipziger "Hafens" (STRICKER 1962), der nie einen Anschluß an das Wasserstraßennetz bekam, auf dessen unfertigem Gelände wohl aber osteuropäisches Getreide umgeschlagen bzw. gelagert wurde.

4.5.2.3. Zeitliche Veränderungen der Hafenflora

Der am längsten untersuchte Binnenhafen Niedersachsens ist der Osnabrücker Hafen. Er muß sehr rasch von adventiven Pflanzenarten besiedelt worden sein, denn bereits 1929 konnte PREUSS die zahlreichen Funde in einer umfangreichen Arbeit mitteilen. von 1981 bis 1987 wurde der Hafen von U. RAABE (Borgholzhausen) regelmäßig aufgesucht, so daß eine Bilanzierung gewagt werden kann.

Nach den vorliegenden Unterlagen wurden insgesamt 363 Sippen im weiteren (!) Hafengelände von Osnabrück nachgewiesen. Davon konnten 1988 245 Pflanzensippen (= 67,5%) bestätigt werden. Insgesamt ist der Reichtum an adventiven Arten deutlich zurückgegangen. Unter den 88 nur bei PREUSS (1929) genannten Arten waren zahlreiche Getreideunkräuter (sub-)mediterranean(-kontinentaler) Verbreitung, wie z.B.:

Adonis aestivalis, *Anagallis foemina*, *Anthemis austriaca*, *Anthemis ruthenica*, *Bifora radians*, *Camelina pilosa*, *Caucalis latifolia*, *Caucalis platycarpa*, *Chrysanthemum segetum*, *Conringia orientalis*, *Lathyrus aphaca* und *Neslia paniculata*.

Eine Reihe dieser Sippe steht heute nicht nur in Niedersachsen auf der "Roten Liste". Bemerkenswert ist die Stabilität einer Population von *Sisymbrium irio*, die seit 1981 im Osnabrücker Hafen beobachtet wird.

Im Braunschweiger Hafen werden seit 1969 jährlich die folgenden Sippen beobachtet:

Amaranthus retroflexus, *Bromus tectorum*, *Conyza canadensis*, *Eragrostis minor*, *Salsola kali* ssp. *ruthenica*, *Sisymbrium altissimum*,

so daß an ihrer Einbürgerung keine Zweifel bestehen. Dagegen konnten sich *Ambrosia artemisiifolia*, *Bromus japonicus*, *Rapistrum rugosum* und *Rumex trianulivalvis* nicht dauerhaft ansiedeln. Zu den wenigen Neuankömmlingen der letzten Jahre gehören *Abutilon theophrasti*, *Amaranthus albus*, *Plantago indica* und *Solanum nitidibaccatum*.

Den "jungen" und zugleich kleinen Häfen am Elbe-Seitenkanal fehlen selbst so charakteristische Arten wie *Amaranthus retroflexus*, *Bromus sterilis*, oder *Hordeum murinum*. Ihre insgesamt niedrige Artenzahl ist sicherlich aber auch eine Folge der geringen Nutzung und der isolierten Lage dieser Häfen.

Generell dürfte der Artenreichtum der Häfen infolge geänderter Verpackungs- bzw. Transporttechniken eher zurückgehen als ansteigen. Ein drastischer Rückgang ist immer dann zu verzeichnen, wenn Lagerflächen versiegelt bzw. überbaut werden.

4.5.2.4. Sind die Binnenhäfen Ausbreitungszentren von Adventivpflanzen oder sind sie "nur" Habitatisolate?

Die Wanderung der Pflanzensippen von Hafen zu Hafen erfolgt sprunghaft, mit dem Transportmittel Schiff. Lediglich von *Angelica archangelica* und *Bidens frondosa* sind bislang Wanderungen entlang der Ufer des Mittellandkanals bekannt. Die vernetzende Funktion der Schifffahrtskanäle für die Pflanzenwelt muß daher vorerst als gering eingestuft werden. Eingehende Untersuchungen über die Ufer- und Böschungsflora der Schifffahrtskanäle sind für die kommenden Vegetationsperioden geplant, da an den Böschungen interessante Arten wie *Lathyrus nissolia*, *Lathyrus hirsutus* und *Parentucellia viscosa* vorkommen.

Die meisten der in Häfen eingeschleppten Adventiven vermögen keine beständigen Populationen aufzubauen. Dies gelingt ± trivialen Ruderalpflanzen und einer Reihe sehr häufiger Grünlandarten. Auf Schottern, Sandflächen und anderen konkurrenzarmen Sonderstandorten können sich für Verladeplätze charakteristische Sippen etablieren, vor Getreidespeichern, Ölmühlen und Kraftfutterwerken bilden Getreidearten, Ölfrüchte und deren Begleiter unbeständige Populationen, die auf steten Samennachschub angewiesen sind.

Ebenso wie andere Verladeplätze sind die Binnenhäfen natürlich in dem Sinne Ausbreitungszentren, daß Diasporen unbeabsichtigt mit den transportierten Gütern verbreitet werden. Quantitative Angaben hierüber dürften jedoch kaum möglich sein. Eine aktive Ausbreitung eingeschleppter Sippen wurde nur selten beobachtet, so wandern z.B. *Senecio inaequidens* und *Sisymbrium loeselii* von einigen Binnenhäfen Niedersachsens ausgehend entlang von Straßen und Eisenbahnlinien.

Nach dem bisherigen Kenntnisstand sind die niedersächsischen Binnenhäfen damit mehr als isolierte Habitatsinseln zu betrachten, während z.B. in der CSFR der Binnenschifffahrt eine wichtige Rolle bei der Einwanderung von Adventivpflanzen zukommt (JEHLIK & HEJNY 1974).

4.5.3. Kanalufer und -böschungen

Über die Vegetation der Kanalufer und -böschungen in Niedersachsen ist bislang nur wenig publiziert. Nach WEBER (1987) hat sich an den Kanalsystemen ganz Nordwestdeutschlands *Angelica archangelica* ausgebreitet. Erste Hinweise auf Vorkommen der Art und der von ihr aufgebauten Hochstaudengesellschaft am Mittellandkanal finden sich bei LIENENBECKER (1968). Die Ausbreitung der Erzengelwurz an den Kanaluferrändern ist vermutlich erst in den letzten beiden Jahrzehnten erfolgt, nach WEBER (1987) könnte für die Begünstigung der halotoleranten Art hierbei der zunehmende Salzgehalt des Kanalwassers eine wesentliche Rolle spielen.

Im südöstlichen Niedersachsen wurden die Ufer und Böschungen des Mittellandkanals stichprobenartig vom Bereich der Stadt Wolfsburg bis zur Landesgrenze Sachsen-Anhalts untersucht. Neben *Angelica archangelica* fällt hier in manchen Abschnitten *Sonchus palustris* als weitere interessante Hochstauden durch Massenbestände auf. Ihre Vergesellschaftung u.a. an den Kanaluferrändern wurde von ZACHARIAS (1987) näher untersucht. Die Kanalufer sind damit zumindest für diese in Niedersachsen selten gewordene Sippe ein wichtiger sekundärer (Über-) Lebensraum.

Auch für eine Reihe von thermophilen Sippen stellen die Randbereiche des Kanals wichtige Refugien dar: da der Kanal auf weiter Strecke in West-Ost-Richtung verläuft, ergeben sich z.B. an seiner Nordseite steil geböschte, südexponierte und damit wärmebegünstigte Standorte. Im Gebiet der Stadt Wolfsburg haben sich hier an einigen Stellen Onopordion-Bestände ausgebildet mit *Onopordum acanthium*, *Verbascum densiflorum*, *Anchusa officinalis*, u.a.. Es handelt sich hierbei lokal um nordwestliche Vorposten dieser Gesellschaften, die ansonsten weiter südlich ausklingen, bzw. erst im kontinental getönten Wendland wieder gefunden werden.

An Stellen, wo die breiten Uferstreifen/Bankette von sandigem, äußerst nährstoffarmem Substrat gebildet werden, sind lückige, ruderalisierte Sandmagerrasen, mit *Anchusa officinalis*, *Echium vulgare*, *Ornithopus perpusillus*, *Herniaria glabra*, *Hypericum perforatum*, *Euphorbia cyparissias* u.a. entwickelt, z.T. finden sich auch *Corynephorus canescens*-Initialrasen. *Lathyrus sylvestris* besitzt an diesen Stellen ihre Hauptvorkommen im weiteren Gebiet. Als ehemalige Zierpflanze breitet sich dort stellenweise auch *Potentilla erecta* aus.

Ein Großteil der Fläche wird von ruderalen *Calamagrostis epigeios*- und *Hypericum perforatum*-Beständen besiedelt. Die breiten Brachstreifen im direkten Anschluß an den Kanal auf sandig-lehmigem Substrat erscheinen darüberhinaus sehr interessant für das Studium von Wechselbeziehungen zwischen Vegetation und Tierbesiedlung: Die Vegetation ist stark vom Verbiß der hier zahlreichen Wildkaninchen gekennzeichnet, sowie an vielen Stellen durch das Graben von Bauten immer wieder gestört. An solchen offenen Stellen tritt hier gehäuft *Anchusa officinalis* auf, in einem Fall fand sich direkt auf einem Auswurfhügel ein Bestand von *Chenopodium hybridum*, der ansonsten im Gebiet nur in Gärten oder auf Erdhaufen am Ackerrand gefunden wurde. Möglicherweise handelt es sich bei solchen (durch Kotablagerungen recht nährstoffreichen) offenen und vollbesonnten Stellen an Tierbauten um quasinatürliche Standorte dieser und anderer kurzlebiger Ruderalpflanzen (vgl. auch Kap.3.1.1.).

Die genannten stichprobenartigen Untersuchungen und Einzelbefunde von z.B. *Parentucellia viscosa* (GARVE & THEUNERT 1983), *Lathyrus hirsutus* und *Lathyrus nissolia* in anderen Abschnitten der Kanalböschungen lassen zumindest einige interessante Ergebnisse erwarten.

4.5.4. Straßen und Feldwege

Die ökologische Auswirkung der Straßen und Autobahnen auf die Landschaft ist komplex und bislang erst in Teilen untersucht. Einerseits schlagen Immissionsbelastung und Zerschneidung von Lebensräumen sowie die Dezimierung von Tier- und Pflanzenpopulationen sehr negativ zu Buche, andererseits tragen Straßen mit ihren Randflächen (möglicherweise) zur ökologischen Vernetzung bei. Die in der (alten) Bundesrepublik Deutschland für das Straßennetz ausgewiesene Fläche beträgt ca. 4,7 % der gesamten Wirtschaftsfläche. Straßenbegleitende Rasen bedecken mindestens 1 % der Fläche der Bun-

desrepublik. Trotz der potentiell erheblichen Bedeutung für den Naturschutz begann die Untersuchung von Flora und Fauna der Straßenränder erst relativ spät. Über die straßenbegleitende Vegetation in Niedersachsen arbeiteten z.B. SCHMIDT (1987), STOTTELE (1987), BRANDES (1988b) sowie ULLMANN & HEINDL (1989).

4.5.4.1. Autobahnen

Wie die anderen über Land führenden Straßen weisen die Autobahnen und ausgebauten Schnellstraßen ± breite Seitenstreifen auf, deren Vegetationsdecke oft von wenigen dominanten Grasarten aufgebaut wird. Die Vegetation der Autobahnrandstreifen wurde z.B. von SCHMIDT (1987) und von STOTTELE (1987) untersucht. Exemplarisch wurden in Südostniedersachsen Ränder der in West-Ost-Richtung verlaufenden BAB 2 untersucht. Dort wurden v.a. Dominanzbestände von *Agropyron repens*, *Arrhenatherum elatius* und *Calamagrostis epigeios* festgestellt, mit einem ± großen Anteil von trivialen Sippen der Artemisietea wie *Artemisia vulgaris*, *Tanacetum vulgare*, und *Urtica dioica*. Aufgrund der in weiten Bereichen angebrachten Leitplanken erfolgt zudem ein recht abrupter Übergang vom Fahrbahnrand zu den hochwüchsigen Grasfluren. Die für die Straßen beschriebene Zonierung unterbleibt hier meist aus strukturellen Gründen. Im Gegensatz zu den Landstraßen sind die Trassen der Autobahnen wegen der angestrebten hohen Fahrgeschwindigkeiten meist so gelegt, daß sie möglichst geradlinig und ohne allzu große Niveauunterschiede verlaufen. Dazu werden zum einen Geländeerhebungen durch Einschnitte abgeflacht und zum anderen mit dem gewonnenen Aushubmaterial in Geländesenken Dämme aufgeschüttet. In beiden Fällen resultieren steil geböschte, je nach Exposition stark besonnte oder beschattete "Hangbiotope", die gleichen an Lärmschutzwällen entlang der Trassen. Ihre Rolle für die Sippen kurzlebiger Ruderalpflanzengesellschaften ist nur für die Zeit der Aufschüttung kurzfristig von Bedeutung, da durch die Grasansaat und Anpflanzung von Gehölzen kaum Raum bleibt. An Lärmschutzwällen im Bereich von Braunschweig wurden in den ersten Jahren nach der Aufschüttung größere Bestände von *Carduus nutans*, *Descurainia sophia* und *Sisymbrium altissimum* notiert. An südexponierten, einige Jahrzehnte alten Dammböschungen der BAB 2 kommen in ruderalen *Arrhenatherum*-Beständen östlich von Braunschweig neben den schon genannten u.a. die folgenden thermophilen Sippen vor:

Artemisia absinthium, *Berteroa incana*, *Carduus nutans*,
Dipsacus fullonum, *Reseda luteola*, *Senecio viscosus*,
Verbascum densiflorum, *Verbascum nigrum*.

An Autobahnböschungen bei Salzgitter und Harzburg konnten sich über 10 Jahre stabile *Echinops* cf. *sphaerocephalus*-Bestände entwickeln.

Ein weiteres, den Autobahnen zuzurechnendes Strukturmerkmal sind die Verkehrsbrachen im Bereich von Autobahnkreuzen bzw. Anschlußstellen. Wenn sie nicht mit Gehölzen bepflanzt sind, entstehen auf ihnen "ruderales Wiesen". Häufige Arten darin sind z.B.:

Agropyron repens, *Artemisia vulgaris*, *Calamagrostis epigeios*, *Carex hirta*, *Cirsium arvense*, *Cirsium vulgare*, *Epilobium adenocaulon*, *Epilobium tetragonum*, *Hypericum perforatum*, *Tanacetum vulgare*.

Je nach Ausgangssubstrat können solche Flächen zu interessanten Refugialstandorten für seltene Sippen werden:

Im Bereich des ca. 10 Jahre alten Autobahnkreuzes A 2/A 39 östlich von Braunschweig wurden u.a. große Bestände von *Dipsacus fullonum* und *Pulicaria dysenterica* festgestellt; auf verdichtetem, evtl. durch Kochsalzhaltiges Wasser von den Fahrbahnen versorgtem Boden hat sich darin ein lückiger Salzrasen mit *Puccinellia distans* und *Centaureum pulchellum* eingestellt. In einer anderen Fläche dieser Art wurde auf sandigem Substrat ein ruderaler Sandmagerrasen mit *Corynephorus canescens*, *Myosotis discolor*, *M. stricta*, *M. ramosissima*, *Oenothera biennis* und *Vicia lathyroides* festgestellt.

Die Wanderung von Sippen entlang der Trassen spielt wohl bei den Autobahnen aufgrund der wesentlich höheren Verkehrsdichte und der damit stark erhöhten Wahrscheinlichkeit des Transports bzw. der Verwirbelung der Diasporen eine noch größere Rolle als bei den übrigen Straßen. Im südostniedersächsischen Raum dürften zumindest die folgenden häufig in den Mittelstreifen zu findenden Sippen entlang der Trassen wandern:

Atriplex acuminata, *Atriplex patula*, *Chenopodium album*,
Cirsium arvense, *Senecio vernalis*, *Senecio viscosus*,
Senecio vulgaris.

In einigen wenigen Fällen fanden sich individuenreiche Bestände von *Diplotaxis muralis*. Schwerpunktmäßig an den Rändern der Fahrbahnen kommen *Sonchus oleraceus*, *Sonchus arvensis* und *Tripleurospermum inodorum* vor.

Gegenwärtig stark in Ausbreitung begriffen ist *Senecio inaequidens*. Während große Bestände im westlichen Niedersachsen und im Raum Bremen seit längerem bekannt sind, dringt die Art offensichtlich bisher nur langsam nach Osten (und damit in subkontinental geprägte Gebiete) vor. Nach unseren Feststellungen kam die Art 1990 in den Mittelstreifen der BAB 2 zwischen Hannover und Peine im Abstand einiger Kilometer mit abnehmender Dichte vor; der östlichste bisher bekannte Fundpunkt liegt im Bereich der Abfahrt Braunschweig Ost. Dort wurde die Art 1989 vorgefunden, im darauffolgenden Jahr jedoch nicht mehr.

Ebenfalls in Autobahn-Mittelstreifen wandert *Atriplex heterosperma*. Sie baut Massenbestände auf, die denen von *Atriplex acuminata* auch physiognomisch recht ähnlich sind. In Teilen von Rheinland-Pfalz und Hessen ist die Art bereits verbreitet (SCHNEDLER & BÖNSEL 1989). Einzelfunde an der Autobahn zwischen Kassel und Göttingen im südniedersächsischen Raum deuten darauf hin, daß die Art von dort aus nach Norden vordringt.

Auf den Mittelstreifen der Autobahnen im westlichen und nördlichen Niedersachsen werden seit neuem Massenbestände von *Cochlearia danica* beobachtet. Diskutiert wurde zunächst eine Ausbreitung der Art in ähnlicher Weise wie *Puccinellia distans* als Straßenrand-Halophyt von Holland nach Belgien und Westdeutschland (MENNEMA 1986, DUNKEL 1987, WEBER 1987b). Neuere Recherchen von KUHBIER (1991) ergaben jedoch, daß Diasporen der Art offensichtlich mit Kompostmaterial dorthin gelangen, das u.a. aus dem Spülsaumtreibsel der Nordseeküsten hergestellt und zur Bodenverbesserung in den Mittelstreifen ausgebracht wird.

Stichprobenartig wurden Autobahnparkplätze untersucht; diese wiesen jedoch keinerlei interessante Ruderalvegetation auf.

4.5.4.2. Straßen (außerhalb der Ortschaften)

Der Schwerpunkt der eigenen Untersuchungen lag im östlichen Niedersachsen. Hierbei interessierten vor allem die drei Fragestellungen:

- (1.) Die Wanderung von Pflanzenarten entlang von Straßen.
- (2.) Die Vegetation der Straßenränder.
- (3.) Straßenränder als Ruderalstandorte und Refugien für bedrohte Pflanzenarten.

(1.) Im Gegensatz zu Eisenbahnstrecken sind uns aus dem östlichen Niedersachsen nur wenige gesicherte Beispiele von Pflanzenwanderungen entlang von Straßen bekannt: *Cardaria draba*, *Matricaria discoidea*, *Puccinellia distans* sowie *Rumex thyrsiflorus*. Eine deutliche Bindung an Straßenränder zeigen darüber hinaus die Arrhenatherion-Arten *Crepis biennis*, *Geranium pratense*, *Knautia arvensis*, *Leucanthemum vulgare* und *Pastinaca sativa* sowie vor allem *Cichorium intybus*. Straßenböschungen sind weiterhin Wuchsorte von Neophyten wie *Bunias orientalis*, *Erigeron annuus*, *Rubus armeniacus*, *Senecio inaequidens*, *Senecio vernalis* und *Solidago canadensis*. Während die ersten beiden Arten im östlichen Niedersachsen zwar selten sind, sich an einem gegebenen Wuchsort ± lange gegen die Konkurrenz einheimischer Arten behaupten können, dehnen sich *Rubus armeniacus* und *Solidago canadensis* vor allem in Stadtnähe in aggressiver Weise aus.

(2.) Fast alle Straßenränder zeigen die folgende parallel zur Straße verlaufende Zonierung: Auf einen schmalen vegetationsfreien Bereich neben der Straßendecke folgte eine ca. 10-15 cm breite "Kampfzone" mit niedrigwüchsigen, mechanische Beanspruchungen tolerierenden Arten. Hier finden sich Therophyten wie *Matricaria discoidea*, *Poa annua* oder *Matricaria chamomilla*, aber auch ausdauernde Arten wie *Plantago major* und *Puccinellia distans*. Hieran schließt sich ein schmales Band an, in dem *Poa pratensis* (zumeist in einer breitblättrigen Form) dominiert. Im Anschluß daran folgt der ± homogene Bereich des gemähten Straßenbanketts. Im Übergangsbereich zwischen beiden kann sich (v.a. auf basenreichen Böden) ein schmales *Cichorium intybus*-Band entwickeln.

Die Vegetation der Straßenbankette wurde in Niedersachsen von BRANDES (1988b) sowie von ULLMANN & HEINDL (1989) untersucht. In Niedersachsen gehört die Vegetation der meisten

Straßenbankette zur Ordnung Arrhenatheretalia. Ausnahmen bilden nur die relativ wenigen Convolvulo-Agropyrion-Bestände des Harzvorlandes sowie die Sandtrockenrasen auf den leichten Sandböden im nordöstlichen Niedersachsen. Die Straßenrand-Gesellschaften unterscheiden sich von flächenhaft ausgebildeten Grünlandgesellschaften durch Hervortreten wärmeliebender Arten bei gleichzeitigem Fehlen von Feuchtezeigern. Für das "Straßenrand-Arrhenatheretum" sind *Pastinaca sativa*, *Daucus carota*, *Crepis biennis* und *Tragopogon pratensis* charakteristisch.

Alle Straßenrand-Gesellschaften weisen eine mehr oder minder große Anzahl von Artemisietea- und Agropyreteea-Arten auf. Obwohl Neueinsaat und regelmäßige Mahd einen nivellierenden Einfluß auf die Artenzusammensetzung ausüben, spiegeln sich die klimatischen und edaphischen Gegebenheiten der einzelnen Wuchslandschaften deutlich in der Artenzusammensetzung wider (vgl. Tab. 12).

Die Vegetation der Straßengräben kann hier nur sehr kurzorisch behandelt werden. An Straßengräben, die ganzjährig Wasser führen, findet sich mitunter das *Epilobio hirsuti-Calystegietum*, in zeitweilig wasserführenden Straßengräben des Harzvorlandes wachsen häufiger *Pulicaria dysenterica*-Bestände. Verfallene Straßengräben werden im Lößgebiet oft vom Convolvulo-Agropyretum repentis besiedelt, sofern die Grabensohle nicht zu feucht ist. Ebenso wächst auch *Arrhenatherum elatius* in diesen seltener gemähten Beständen, in tiefer gelegenen und besser mit Wasser versorgten Bereichen auch *Urtica dioica*. Für die subkontinental getönten Teile des Harzvorlandes sind *Arctium tomentosum*-Bestände in solchen Gräben charakteristisch; in Ortsnähe finden sich *Armoracia rusticana*-Bestände.

(3.) Die Bedeutung von Straßenrändern als Refugien für Arten der "Roten Liste" (HAEUPLER et al. 1983) ist relativ gering. Von den Grünland-Arten ist lediglich *Geranium pratense* zur Erhaltung seiner derzeitigen Populationen auf die Existenz von Straßenrändern angewiesen. Ihre Hauptvorkommen dürften auch *Cichorium intybus* und *Crepis biennis* an Straßenrändern haben. An dieser Stelle sei auch daraufhingewiesen, daß sich in großen Teilen Niedersachsens artenreiche Glatthafer-Wiesen (*Arrhenatherion elatioris*) nur an Straßenrändern finden.

Der Einfluß der Straßenränder für die Vernetzung von subkontinentalen Halbtrockenrasen (*Cirsio-Brachypodium*) wurde von JANSSEN (1991) untersucht, wobei sich herausstellte, daß die

Straßenränder zumindest derzeit kaum zum Florenaustausch zwischen den in der Ackerlandschaft isoliert liegenden Rasen beitragen. Auch als Refugien für bedrohte *Festuco-Brometea*-Arten spielen sie praktisch keine Rolle. - Im nordöstlichen Niedersachsen stellen Straßenränder gebietsweise den einzigen Wuchsort von *Armeria elongata* dar, so daß sie dort durchaus für den Naturschutz interessant sind.

Zwei- oder dreimal im Jahre gemähte Straßenränder zeichnen sich durch eine dichte Grasnarbe aus, in der typische R-Strategen kaum eine Chance haben. Als Ruderalstandorte sind daher offene Stellen oder durch Materialablagerungen gestörte Bereiche interessanter. Am Beispiel der Bundesstraße 4 zwischen Gifhorn (Südheide) und Braunlage (Oberharz) konnte die Fülle der Ruderalgesellschaften entlang einer Straße und ihre Abhängigkeit vom jeweiligen Standort und Klima gezeigt werden (BRANDES 1988b): Im Ostbraunschweigischen Hügelland häufen sich wärmeliebende Pflanzengesellschaften, während im Oberharz bereits in relativ niedrigen Lagen die Ruderalfluren von Schlaggesellschaften abgelöst werden.

Obwohl frisch angelegte Straßenränder oft prächtige *Papaver rhoeas*-Bestände tragen, sollte man ihre Bedeutung für die Erhaltung gefährdeter Segetalpflanzen nicht überschätzen. Wird nämlich beim Straßenbau alter Ackerboden verwendet, so können zahlreiche Sippen, die noch im Samenspeicher des Bodens vertreten sind, keimen, blühen und fruchten. Infolge der sich bald entwickelnden dichten Grasnarbe werden die meisten der im Samenspeicher des Bodens noch vertretenen Arten schon im zweiten Jahr keine Chance mehr zur Reproduktion haben. Insgesamt zeigt sich, daß Straßenränder im Gegensatz zu alten, reich strukturierten Feldwegrändern nur einen geringen Beitrag zur Erhaltung gefährdeter Arten leisten können. Vom Standpunkt der Erhaltung bedrohter Ruderal- und Segetalpflanzen ist ein gelegentliches Abschieben der Straßenbankette durchaus zu begrüßen.

Die Straßenränder im östlich angrenzenden Bundesland Sachsen-Anhalt boten an vielen Stellen ein völlig anderes Bild, da die Bankette z.T. kaum oder gar nicht gemäht worden waren. Die "Kontrolle" des Pflanzenwuchses erfolgte v.a. durch Anwendung von Herbiziden im Frühjahr, so daß in der Straßenrandvegetation Sommereinjährige dominieren. Auf diese Weise konnte sich *Atriplex oblongifolia* in wenigen Jahren geradezu explosionsartig ausdehnen. *Atriplex oblongifolia* ging im Sommer 1990 an vielen Straßen bis unmittelbar an die niedersächsische Landesgrenze heran, ohne sie jedoch entlang der Straßen zu überschreiten (BRANDES 1991b). Im subkonti-

mental getönten Harzvorland zwischen Quedlinburg und Halberstadt fanden sich auch *Atriplex acuminata* und *Diploaxis tenuifolia* an den Straßenrändern.

Tab. 12: Übersicht über die wichtigsten Pflanzengesellschaften gemähter Straßenbankette im östlichen Niedersachsen:

Hohe Heide:

- a) Sandtrockenrasen
- b) Dg. *Tanacetum vulgare*-
[Arrhenatheretalia]

Ostheide:

- a) Dg. *Tanacetum vulgare*-
[Arrhenatheretalia]
- b) Sandtrockenrasen

Ostbraunschweigisches Flachland:

- a) Bg. *Anthriscus sylvestris*-
[Arrhenatherion]
- b) Arrhenatheretum

Ostbraunschweigisches Hügelland:

- a) Arrhenatheretum
- b) Bg. *Anthriscus sylvestris*-
[Arrhenatherion]

Oberharz:

Festuca rubra-*Trifolium pratense*-
Gesellschaft

4.5.4.3. Feldwege

Feldwege bzw. Feldwegränder können wegen ihres erheblichen Flächenanteils bei der Untersuchung der Ruderalvegetation nicht übergangen werden. Sie sind seit langem als Fundorte

interessanter Pflanzensippen bekannt. In neuerer Zeit wird häufig auf die vernetzende Funktion der Feldwegränder hingewiesen, ohne daß ihre Vegetation jedoch bisher eingehender untersucht worden wäre.

Die eigenen Untersuchungen beschränken sich bislang auf das östliche Niedersachsen, wobei die folgenden Typen berücksichtigt wurden:

1. regelmäßig gemähte Feldwegränder in den Lößbörden,
2. ältere, unbefestigte Feldwege an Südhängen im Ostbraunschweigischen Hügelland,
3. Feldwegränder auf extrem nährstoffarmen Sandböden.

Die typische Zonierung eines unbefestigten Feldweges im Lößgebiet ergibt sich von außen nach innen wie folgt:

- (A): wiesenartiger, gemähter Feldwegrand,
- (B): stärker befahrener bzw. betretener Bereich, der von Trittpflanzen besiedelt wird,
- (C): vegetationsfreie Fahrspuren.

Zwischen (A) und (B) entwickelt sich häufiger ein schmaler Übergangsbereich.

Auf großen Flächen Niedersachsens stellen die Seitenstreifen der Feldwege neben der (zumeist verarmten) Ackerunkrautvegetation den einzigen spontanen Pflanzenwuchs dar. Auf tiefgründigen und nährstoffreichen Böden in ebenen Lagen ist die Flora der Feldwegränder relativ artenarm (Tab. 13). Die häufigsten Arten sind Pflanzen des Grünlandes bzw. der Trittfluren; eigentliche Ruderalpflanzen erreichen höchstens mittlere Frequenz. Wie die relativ hohen Ähnlichkeitsquotienten zeigen, ist die Artenzusammensetzung überraschend gleichmäßig.

Floristisch und faunistisch interessanter sind Feldwege auf flachgründigen Böden in Südexposition. Im Gegensatz zu den oben erwähnten, rasenartig dichten Randstreifen stellt die offene Grasnarbe nun ein wichtiges Refugium für bedrohte Ruderal- und Segetalarten dar. So wurden z.B. auf Feldwegen des Ösels bei Wolfenbüttel folgende interessante bzw. gefährdete Arten gefunden (JANSSEN & BRANDES 1986):

Alyssum alyssoides, *Bunias orientalis*, *Carduus acanthoides*, *Coronopus squamatus*, *Descurainia sophia*, *Lactuca serriola*, *Lepidium campestre*, *Onopordum acanthium*, *Papaver rhoeas*, *Reseda luteola*, *Saxifraga tridactylites*.

Die häufigsten Vegetationstypen solcher Feldwege sind aus Tab. 14 ersichtlich. Auf kleinem Raum kann der Salz- und Nährstoffgehalt des Bodens große Unterschiede (Tab. 15) aufweisen, was sich in der Vegetation widerspiegelt.

Tab. 13: Artenzusammensetzung von gemähten Feldwegrändern auf lehmigen und basenreichen Böden in ± ebener Lage

<u>Gebiet:</u>	Nördliches Harzvorland (Kr. Helmstedt, Kr. Wolfenbüttel)
<u>Probenumfang:</u>	13 Feldwege, möglichst homogene Bereiche, ohne Berücksichtigung der Gräben, jeweils 100 m
<u>Gesamtartenzahl:</u>	192 (Gefäßpflanzen)
<u>Artenzahl je Feldweg:</u>	22 bis 76
<u>Häufigste Arten:</u>	
je 13 x:	<i>Achillea millefolium</i> agg., <i>Arrhenatherum elatius</i> , <i>Anthriscus sylvestris</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Cirsium arvense</i> , <i>Matricaria discoidea</i>
je 12 x:	<i>Galium aparine</i> , <i>Poa pratensis</i> , <i>Poa annua</i> , <i>Plantago major</i> , <i>Taraxacum officinale</i> , <i>Trifolium repens</i>
je 11 x:	<i>Pastinaca sativa</i> , <i>Lolium perenne</i>
je 10 x:	<i>Plantago lanceolata</i> , <i>Capsella bursa-pastoris</i>
<u>Ähnlichkeitsquotient</u> (nach JACCARD):	26,1 bis 52,8

Extrem niedrige Salz- und Basengehalte (pH ca. 3,7; Leitfähigkeit ca. 30 μ S) weisen Feldwege im Bereich ehemaliger Flugsanddünen in der Elb- bzw. Seege-Niederung auf. Die lückige Vegetation ihrer Randstreifen wird von Arten der Sandtrockenrasen und der Sandäcker aufgebaut; sie hat praktisch keine Art mit den oben diskutierten Feldwegen gemeinsam. Düngereintrag und regelmäßige Mahd führen jedoch zu einer Vereinheitlichung bei gleichzeitiger Artenverarmung. So sind die Feldwege des Uelzener Beckens oder der Elbaue in ihrer Artenzusammensetzung denen der Lössbörden schon sehr ähnlich.

Tab. 14: Pflanzengesellschaften der Feldwegränder im Ostbraunschweigischen Hügelland

Befahrene und betretene Bereiche:

Plantago major-*Lolium perenne*-Gesellschaft. Ausb. v. *Potentilla anserina* (frische bis feuchte Böden), Ausb. mit *Cichorium intybus* (auf Kalk). Auf stärker befahrenen Bereichen: *Polygono-Matricarietum* (sehr häufig), *Poo-Coronopetum* (selten)

Feldwegränder:

- eben, gemäht:

Bg. *Arrhenatherum elatius*-[*Arrhenatheretalia*], ("Matrix", in die die anderen Pflanzen-gesellschaften eingelagert sind)

- Böschungen:

Bg. *Arrhenatherum elatius*-[*Arrhenatheretalia*], z.T. mit Saum- oder Trockenrasenarten, auch mit *Echinops sphaerocephalus*; Bg. *Agropyron repens*-[*Agropyretalia*], *Convolvulo-Agropyretum* (Ackerböschungen)

- Störungsstellen:

Arctium tomentosum-Feldrandgesellschaft
Stellarietea-Bestände (*Sisymbrium*-Fragmente, *Agropyro-Descurainietum*, *Chenopodietum boni-henrici* (selten),

Carduus acanthoides-Wegrandgesellschaft, *Atriplicetum nitentis*, *Onopordetum acanthii* (selten)

- Lesesteinhaufen:

Cynoglossum officinale-Gesellschaft

Gräben:

- trocken:

Urtica dioica-Herden, *Anthriscus sylvestris*-Bestände, *Urtico-Cruciatetum* (auf Muschelkalk)

- (zeitweise) wasserführend:

Phragmites communis-Bestände, *Pulicaria dysenterica*-Gesellschaft

Gebüsche und Säume:

- Gebüsche:

Prunetalia-Gebüsche, v.a. mit *Prunus spinosa*. *Rosa canina*, *Sambucus nigra*, *Crataegus laevigata*, *Rhamnus cathartica*

- Säume:

v.a. nitrophile Säume: großflächige *Galium aparine*-Schleier, *Lathyrus tuberosus*-*Vicia tetrasperma*-Gesellschaft, *Trifolium-Agrimoniaetum*, *Vicia tenuifolia*-Gesellschaft (selten)

Feldrand:

Convolvulo-Agropyron, *Bromus sterilis*-Gesellschaft. Anreicherung von bedrohten Segetalpflanzen nur auf flachgründigen Rendzinen.

Die Bedeutung der Feldwege sowohl als Ruderalstandort als auch als Refugium für gefährdete Arten ist somit gebietsweise sehr unterschiedlich. Interessant sind vor allem Feldwege mit breiten, reich strukturierten und nur unregelmäßig gepflegten Rändern auf nährstoffarmen Sandböden sowie auf flachgründigen Böden über anstehendem Kalk. Bislang ist nur wenig über den Einfluß des Alters von Feldwegen auf deren Arten- und Vegetationsinventar bekannt, weswegen vergleichende Untersuchungen an Feldwegen unterschiedlichen Alters im Rahmen einer Dissertation über Kleinstrukturen vorgenommen werden (GROTE, in Vorb.).

Tab. 15: pH-Wert und Salzgehalt eines Feldweges auf dem Ösel (TK 3829/4)

Bereich des Weges	pH (in 0,1n KCl)	Leitfähigkeit (µS) der Bodensuspension
<hr/>		
Wegmitte		
(Poo-Coronopetum)	7,6	100
Wegrand, ehemalige Mistlagerstätte		
(Puccinellia distans)	8,3	2040
Wegrand, Osterfeuerplatz		
(Chenopodietum glaucorubri)	8,6	4440

4.5.5. Flughäfen

Flughäfen weisen nach unseren bisherigen Beobachtungen keinerlei spezifische Ruderalvegetation auf; infolge der hohen Pflegeintensität der Start- und Landebahnen fehlt die Ruderalvegetation weitestgehend.

4.6. Industrieflächen, Entsorgungsanlagen und Deponien

Die eigentlichen Industrieflächen konnten in Niedersachsen nicht zuletzt wegen der erheblichen Betretungsprobleme nur stichprobenartig untersucht werden. Da das Gelände vieler Industriefirmen stark versiegelt und/oder intensiv gepflegt wird, sind im Hinblick auf die Ruderalvegetation vor allem Rückstands- und Abraumhalden aus spezifischen, in der Natur zumindest nicht an der Erdoberfläche vorkommenden Substraten (s.u.) sowie Industriebrachen (HARD, SPATA & TABOR 1989) interessant.

4.6.1. Stahlwerke

Die Flächen des Stahlwerkes in Salzgitter weisen keinerlei thermophile Arten auf. Auch in Umgebung der Hochöfen, der Schlackenbecken und der Brammen-Lagerplätze wurden Indusriohyten wie *Chenopodium botrys* vergeblich gesucht. Auf dem Werksgelände spielen vor allem *Calamagrostis epigejos*-Bestände eine große Rolle. Die offensichtlich große ökologische Amplitude von *Calamagrostis epigejos* erlaubt es dieser Art, auf sauren, auf schwach salzhaltigen sowie auf alkalischen Böden (z.B. in der Umgebung von Kalköfen) zu wachsen. Daneben spielen *Sisymbrium*-Gesellschaften und Halophyten-Bestände eine Rolle.

Von großer ökologischer Bedeutung sind die schwach salzhaltigen, nährstoffarmen Klärteiche. Sie wurden zur Klärung der bei der nassen Erzaufbereitung anfallenden Wässer benutzt, sind heute jedoch funktionslos. Als Ersatzstandorte sind sie nunmehr für den Naturschutz sehr wichtig (vgl. z.B. COSTABEL & FOETH 1983).

Die Vegetationszonierung der Ufer des von CHALUPNIK & WASSMANN (1980) zoologisch untersuchten, ca. 270 ha großen Klärteiches III bei Salzgitter-Heerte ist vom Salzgehalt und Grundwasserstand abhängig. Wenn der durchschnittliche Salzgehalt mit 0,7 ‰ auch relativ gering ist, so konnten sich doch einige fakultative Halophyten wie *Salsola kali*, *Atriplex latifolia* agg. und *Hordeum jubatum* ansiedeln. Auch dort zeigt sich wieder, daß *Calamagrostis epigejos*, *Diploaxis muralis*, *Picris hieracioides*, *Melilotus alba*,

Melilotus officinalis und *Tussilago farfara* schwach salztolerant sind.

Tab 16: Wichtige Pflanzengesellschaften im Bereich der Eisenerz-Aufbereitung und -Verhüttung in Salzgitter:

trockene Halden	<i>Atriplicetum nitentis</i> <i>Sisymbrietum loeselii</i> <i>Calamagrostis epigejos</i> -Bestände
Haldenfüße (trocken)	<i>Convolvulo-Agropyretum</i> <i>Bromus inermis</i> -Gesellschaft
Haldenfüße (feucht)	<i>Tussilago farfara</i> -Bestände
Mutterbodendeponien	<i>Sisymbrietum loeselii</i> <i>Arctio-Artemisietum</i>
Werksflächen in Umgebung der Hochöfen	<i>Hordeum jubatum</i> -Bestände
Klärteichufer	<i>Salsola kali</i> -Spülsaum <i>Dauco-Picridetum</i> (mit <i>Diploaxis muralis</i>) <i>Bolboschoenus maritimus</i> -bzw. <i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> -Röhrichte <i>Tussilago farfara</i> -Bestände <i>Hordeum jubatum</i> -Bestände <i>Calamagrostis epigejos</i> -Bestände

Zur Beschleunigung einer raschen, standortsgemäßen Begrünung (schwach) salzhaltiger Industrielalden können daher auch die Arten des *Dauco-Picridetum* eingesät werden.

Infolge abweichender Ufergestalt und geringerer windbedingter Wasserbewegung konnte sich am Auflandeteich bei Gr. Bülten/ Adenstedt sogar ein Brackwasserröhricht ausbilden. Im Uferbereich sind ausläuferbildende Pflanzen besonders konkurrenztauglich.

4.6.2. Schwermetallhaltige Substrate

Schwermetallreiche Böden finden sich in Niedersachsen im Harz sowie in seinem nördlichen Vorland im Bereich ehemaliger Bergwerke und Verhüttungsanlagen. Bereits 1822 wies G.F.W. MEYER darauf hin, daß die Besiedlung alter Schlackenhaldden nur sehr langsam durch Flechten erfolgt. (MEYER gebührt auch das Verdienst, als erster experimentelle Untersuchungen über die Industrievegetation angestellt zu haben). Die kennzeichnende Flechtengesellschaft auf den Erzschlackenhaldden ist das *Acarosporetum sinopicae* (Hil. 1923) Schade 1932. Wesentlich ältere Schlacken- und Berghaldden können schließlich vom *Armerietum halleri* Libb. 1930 bewachsen werden. Kennarten sind *Armeria halleri*, *Minuartia verna* ssp. *hercynica* sowie *Silene vulgaris* ssp. *humilis*. Diese endemische Gesellschaft bewuchs noch vor wenigen Jahrzehnten großflächig pochsandhaltige Schotter im Oker- und Innerstetal, ist inzwischen jedoch durch den Kiesabbau stark bedroht (vgl. DIERSCHKE 1969; BRANDES, HEIMHOLD & ULLRICH 1973).

In der Umgebung ehemaliger Hütten bei Clausthal-Zellerfeld fallen heute noch die kahlen, lediglich mit artenarmen Heiden überzogenen Hänge auf, wobei es sich vermutlich um sog. Hüttenrauchschäden handelt. Diese Heiden wurden als *Deschampsio-Callunetum* Tx. 1968 bezeichnet.

Auf weniger schwermetallhaltigen, feinerdereichereren und besser mit Wasser versorgten Böden (auch auf sog. Räumasche) wächst eine *Cardaminopsis halleri-Holcus lanatus*-Gesellschaft, die von HÜLBUSCH, HÜLBUSCH & KRÜTZFELD (1981) unter dem Namen *Holco-Cardaminopsidetum* als eigene Assoziation gefaßt wurde. Syntaxonomisch ist sie jedoch ebenso wie die vorher erwähnte Gesellschaft als Basalgesellschaft einzustufen. *Cardaminopsis halleri* wird von der Oker regelmäßig bis über Braunschweig hinaus herabgeschwemmt. Vermutlich mit Erzen wurden diese Art auch nach Nordenham/Unterweser verschleppt, wo sie in der Umgebung der Bleihütte auf schwermetallbelasteten Böden zusammen mit *Holcus lanatus*, *Rumex acetosa*, *Agropyron repens*, *Agrostis stolonifera* und *Agrostis tenuis* ähnliche Bestände wie im Harz bzw. Harzvorland aufbaut (HÜLBUSCH & HÜLBUSCH 1980).

4.6.3. Abraumhalden des Kali- und Salzbergbaus

Im südlichen, vor allem aber im südöstlichen Niedersachsen existierten zahlreiche Salinen und Salzbergwerke, in deren Umgebung sich noch heute salzhaltige Abraumhalden befinden. Ihre Vegetation wurde wiederholt untersucht, so zuletzt von JECKEL (1977), BRANDES (1980c), JANSSEN (1986) sowie von ELSSEN & SCHMEISKY (1990).

In den älteren Halden sind die leichtlöslichen Salze bereits ausgewaschen, die zurückbleibenden Gesteinsmassen (v.a. Gips) werden von schütterten Magerrasen sowie vom Daucopicridetum bewachsen. Vor allem im Osten des Gebietes erweist sich auch auf diesem Standort *Calamagrostis epigeios* als außerordentlich konkurrenzkräftig (BRANDES 1986b). Bemerkenswert ist das Auftreten von *Diplotaxis muralis* auf einigen schwach kochsalzhaltigen Halden.

In dem Maße, wie die natürlichen Salzstellen zerstört werden, bzw. manche kleine Solquelle versiegt, werden die Haldenfüße, an denen sich die gelösten Salze anreichern oder gar auskristallisieren, als Refugien bzw. Ersatzstandorte für die binnenländische Halophytenvegetation interessant. An bemerkenswerten salztoleranten Arten finden sich auf kochsalz- bzw. glaubersalz-haltigen Böden:

Aster tripolium, *Atriplex acuminata*, *Atriplex hastata*, *Atriplex littoralis*, *Atriplex rosea*, *Bupleurum tenuissimum* (zuletzt 1979), *Chenopodium glaucum*, *Chenopodium rubrum*, *Coronopus squamatus*, *Hordeum jubatum*, *Juncus gerardii*, *Lepidium ruderales*, *Podospermum laciniatum*, *Puccinellia distans*, *Salicornia spec.*, *Spergularia marina*.

Bereits die älteste Flora von Niedersachsen (CHEMNITIUS 1652) gab einige Salzpflanzen von der Saline Salzdahlum bei Braunschweig an. Die Ergebnisse einer immerhin 334jährigen (!) Beobachtungsreihe auf dem ehemaligen Salinengelände wurden von JANSSEN (1986) publiziert.

Die inselartige Verbreitung der Salzpflanzen im Binnenland ist auch heute noch ein interessantes geobotanisches Problem, da die naheliegende Annahme, daß Samen bzw. Diasporen der Halophyten rasch von Zugvögeln verbreitet würden, offensichtlich nicht (immer) stimmt. So ist in diesem Jahrhundert ein starker Rückgang an Halophyten im Binnenland festzu-

stellen, lediglich *Puccinellia distans* und *Hordeum jubatum* haben sich stark ausgebreitet. In den letzten 10 Jahren häufen sich plötzlich die Neufunde von *Salicornia sp.* und *Aster tripolium*, was zumindest in einigen Fällen auf Ansalbungen zurückgeht.

4.6.4. Schlammteiche und Kläranlagen der Zuckerfabriken

Zuckerfabriken haben durchaus "ihre" charakteristische Vegetation. Im Verlaufe der Zuckerherstellung fallen große Abwasser- und Schlammengen an, deren Aufbereitung vor allem in Absetzbecken und Stapelteichen erfolgt. Im Sommer entwickeln sich in den dann trockenfallenden Absetzbecken üppige Krautfluren, an deren Aufbau vor allem Chenopodiaceen beteiligt sind. Auf dem abtrocknenden Schlamm findet sich regelmäßig das Chenopodietum glauco-rubri, das zumindest im östlichen Niedersachsen als Kenngesellschaft (Bioindikator) für Zuckerfabriken und deren Abfälle gelten kann. Chenopodietum rubri, Arctio-Artemisietum, *Agropyron repens*-Herden sowie *Puccinellia distans*-Bestände bilden zusammen mit den Trittgemeinschaften *Polygono-Matricarietum* und *Poo-Coronopetum squamati* einen für die Zuckerfabrikation charakteristischen Vegetationskomplex, der sich in ähnlicher Weise auch in anderen Teilen Mitteleuropas findet (ULLMANN 1977; WISSKIRCHEN 1986; ZALIBEROVA 1978).

Bei der Rasterkartierung von Pflanzengesellschaften auf der Basis von Meßtischblattquadranten (BRANDES 1986a) ergab sich für Ostniedersachsen eine gute Korrelation zwischen dem Vorhandensein von Zuckerfabriken und dem Auftreten des Chenopodietum glauco-rubri. In den letzten 5-10 Jahren ist eine zunehmende Verwendung von Schlämmen aus der Zuckerfabrikation durch die Kommunen zu beobachten, wodurch es zu einer raschen Ausbreitung des früher in Niedersachsen seltenen *Chenopodium ficifolium* kommt. (BRANDES 1986c, 1987b).

4.6.5. Kommunale Kläranlagen

Die im Umkreis einiger Großstädte noch vorhandenen Rieseltümpel wiesen in den flachen, im Sommer trockenfallenden Versickerungsbecken eine charakteristische Pioniervegetation auf, die vor allem aus stickstoff- und feuchtigkeitsbedürftigen Therophyten bestand. Typische Pflanzengesellschaften der Versickerungsbecken in Braunschweig sowie bei

Garbsen waren das *Bidenti-Ranunculetum scelerati*, zum Teil auch großflächige *Poa annua* var. *aquaticus*-Bestände (TÜXEN 1979). Solange die Becken noch in Betrieb waren, konnte keine Sukzession erfolgen. Im Braunschweiger Rieselgut haben sich später Kriechrasen (*Agropyro-Rumicion*) oder *Phragmites communis*-Bestände entwickelt.

Auf dem Aushub kommunaler Kläranlagen findet man im Spätsommer interessante Therophytenbestände aus solchen Arten, deren Samen den menschlichen Verdauungstrakt und/oder die Kläranlage in keimfähigem Zustand verlassen. Regelmäßig anzutreffen ist hier die Tomate (*Solanum lycopersicum*), deren gehäuftes Vorkommen an den Ufern mancher Flüsse auf fehlende oder überlastete Kläranlagen hinweist. Im warmen Sommer 1983 konnten in der Braunschweiger Umgebung verschiedentlich sogar blühende Individuen von *Citrullus lanatus* gefunden werden (BRANDES & GRIESE 1984), 1985 auch *Coriandrum sativum*, *Datura stramonium* var. *tatula* und *Echinochloa colonum*. Häufig sind sog. "Vogelfutterpflanzen" vertreten, deren Samen nach dem Reinigen der Vogelkäfige mit dem Abwasser in die Kläranlagen gelangen:

Cannabis sativa, *Helianthus annuus*, *Linum usitatissimum*, *Panicum sativum*, *Phalaris canariensis*, *Setaria italica*.

In ihrer Üppigkeit erinnern diese Bestände an die aus der Vorkriegszeit beschriebene Vegetation der Müllplätze (KREH 1935, PFEIFER 1939). Da es sich um ausgesprochene Wärmekeimer handelt, entwickeln sich die Pflanzen auf dem Aushub erst relativ spät im Jahr; aufgrund ihrer Frostempfindlichkeit ist ihre Vegetationsperiode relativ kurz.

4.6.6. Müllkippen und Mülldeponien

Die eigene Untersuchung von Müllkippen bzw. Mülldeponien beschränkte sich auf das südöstliche Niedersachsen. Publiizierte Untersuchungen aus anderen Teilen des Landes sind uns nicht bekannt geworden.

4.6.6.1. Kleine Müllkippen in der Feldmark

Unter "Müllkippen" werden ungeordnete "wilde" Ablagerungsplätze verstanden, wie sie vor allem im Harzvorland noch vor 10-15 Jahren in großer Zahl existierten. Sie entstanden aus aufgelassenen Stein- oder Kiesgruben in der Feldmark und wurden nur unregelmäßig genutzt, wobei hauptsächlich landwirtschaftliche Abfälle sowie Bauschutt und Lesesteine verkippt wurden. Der Störungsgrad war gerade so groß, daß er zwar die Entwicklung thermophiler Ruderalgesellschaften aus zwei- bis mehrjährigen Arten erlaubte, jedoch eine Sukzession zu größeren Ruderalgebüschten nicht erfolgen konnte.

Die Artenzusammensetzung einer solchen Müllkippe soll an einem Beispiel (Tab. 17) erläutert werden. Die Gesamtartenzahl kann in einem weiten Bereich zwischen ca. 50 und ca. 200 schwanken. Hemikryptophyten stellen stets den größten Anteil. Ökologisch aussagekräftig ist vor allem die Anzahl von Arten mit extremen Siegerwerten. Demnach besteht die Flora dieser Kippen immerhin zu einem Drittel aus thermophilen und trockenheitsertragenden Sippen subkontinentaler Verbreitung. Ihren soziologischen Schwerpunkt haben die meisten Pflanzen in den Klassen Artemisietea und Stellarietea. Trotz der großen Heterogenität lassen sich regelmäßig wiederkehrende Komplexe von Pflanzengesellschaften feststellen (Tab. 18); die mit höherer Frequenz auftretenden Phytozönosen sind markanter Bestandteil der Vegetation subkontinentaler Ackerlandschaften.

4.6.6.2. Bauschuttablagerungen

Bezüglich Störungsgrad und Artenzusammensetzung liegen stadtnahe Bauschuttdeponien, auf die zuweilen auch Gartenabfälle gebracht werden, zwischen den kleinen Müllkippen und den abgedeckten Mülldeponien. Auf trockenem Bauschutt konnten sich bunte Ruderalfluren mit zahlreichen wärmeliebenden Arten entwickeln:

Artemisia absinthium, *Atriplex acuminata*, *Cardaria draba*, *Echium vulgare*, *Melilotus alba*, *Onopordum acanthium*, *Oenothera biennis*, *Reseda luteola*, *Saponaria officinalis*, *Solidago canadensis*

Tab. 17: Artenzusammensetzung einer dörflichen Müllkippe

Lage: ehemalige Kiesgrube sw Beiersdorf (TK 3931/1)
Fläche: ca. 500m²
Gesamtartenzahl: 82

<u>Lebensformenspektrum:</u>	Artenzahl		%	
Hemikryptophyten (Erdschürfepflanzen)	38		46,3%	
Therophyten (Einjährige Kräuter)	30		36,6%	
Geophyten (Erdpflanzen)	7		8,5%	
Nanophanerophyten (Sträucher)	4		4,9%	
Chamaephyten	2		2,4%	
Makrophanerophyten (Bäume)	1		1,2%	

Zeigerwerte nach Ellenberg:

Zeigerwert	1	2	3	4	5	6	7	8	9	x
Temperaturzahl	-	-	-	-	16	18	8	1	-	33
Kontinent-talitäts- zahl	-	1	21	6	11	6	10	-	-	21
Feuchtezahl	-	1	8	26	14	15	1	1	-	10
Stickstoffzahl	-	3	8	6	10	4	12	15	8	10

(Angabegeben ist jeweils die Anzahl der Arten mit einem bestimmten Zeigerwert)

Soziologische Zugehörigkeit der Pflanzenarten:

Ausdauernde Ruderalgesellschaften (Artemisietea)	21
davon Onopordion	6
davon Dauco-Melilotion	5
Einjährige Unkrautfluren (Stellarietea)	17
davon Sisymbrium	6
Rudera le Halbtrockenrasen (Agropyreteae)	8
Grünland (Molinio-Arrhenatheretea)	8
Magerrasen (insg.)	8
Trittfluren (Poetea annuae)	3
Sonstige	17

Tab. 18: Pflanzengesellschaften kleiner Müllkippen

Müllkippe	1	2	3	4	5	6	7	8
Cardario-Agrophyretum	x	x	x	x	.	.	.	.
Atriplicetum nitentis	x	x	.	x	x	.	.	.
Lamio-Conietum	.	x	x	.	.	x	.	.
Arctio-Artemisetum, Subass. v. Arctium tomentosum	.	x	.	.	x	x	x	.
Convolvulo-Agrophyretum	.	.	.	.	x	x	x	x
Onopordetum acanthii	x	x	x	x	.	x	x	x
Sambucus nigra-Bestände	x	x	.	.	x	x	x	.
Agropyro-Descurainietum	x	.	.	.	.	.	x	x
Ruderales Wiesen	x	.	.	.	x	.	.	.
Lycium barbarum-Bestände	x	.	.	.	.	.	.	.
Falcatario-Agrophyretum	x	.	.	.	.	.	.	.
Dauco-Picridetum	x	.	.	.	.	.	.	.
Echio-Melilotetum	.	.	x	.	.	.	.	.
Lactuco-Sisymbrietum	.	.	.	.	x	.	.	.
(weitere Fragmentgesellschaften mit geringer Stetigkeit)								
1) sÖ. Watenstedt (TK 3931/1); 2) w. Lucklum (TK 3730/3); 3) b. Hedeper (TK 3930/1); 4) nÖ. Watenstedt (TK 3931/1); 5) S-Rand der Asse (TK 3829/4); 6) S-Rand des Ösels (TK 3829/4); 7) b. Watenstedt (TK 3931/1); 8) w. Sottmar (TK 3829/4).								

Bemerkenswert ist auch die Überlebensfähigkeit der Ziergehölze, die mit Gartenabfällen auf die Kippen gelangten:

Colutea arborescens, *Cydonia oblonga*, *Laburnum anagyroides*, *Ligustrum vulgare*, *Philadelphus coronarius*, *Robinia pseudoacacia*, *Rubus armeniacus*, *Vitis vinifera*.

4.6.6.3. Mülldeponien

Geordnete Mülldeponien lassen wegen der permanenten Störung im Gegensatz zu kleine Müllkippen keine Vegetationsentwicklung zu. Eine geschlossene Pflanzendecke kann sich erst nach dem Abdecken der Deponie ausbilden. Kurzfristig können solche Deponien jedoch ein Standort zahlreicher besonders wärmebedürftiger Nutz- und Unkrautpflanzen sein, da durch die Rottevorgang ständig eine erhöhte Temperatur des Substrats besteht, die insbesondere Wärmekeimern frühzeitiges Keimen und damit eine längere Vegetationszeit ermöglicht. Auf einer Begehung der Mülldeponie Piesberg in Osnabrück wurden 1988 insgesamt 284 Arten festgestellt (GARVE 1989). Als interessante Ruderal- und Adventivarten nennt GARVE u.a.

Abutilon theophrasti, *Ambrosia artemisiifolia*, *Coronopus didymus*, *Datura stramonium*, *Guizotia abyssinica*, *Hirschfeldia incana*, *Kochia scoparia*, *Nicandra physalodes*.

Auch zahlreiche südländische Nutzpflanzen bildeten dort z.T. reichlich fruchtende Bestände aus, wie etwa *Capsicum annuum*, *Cucumis melo*, *Cucurbita pepo*, und *Solanum lycopersicum*; daneben fand sich eine große Anzahl verschiedener Zier-, Nutz- und Gewürzpflanzenarten aus Gartenabfällen, sowie solcher Arten, die als "Vogelfutterpflanzen" bekannt sind.

In Südostniedersachsen wurden sechs Deponien eingehend untersucht; aus Platzgründen kann lediglich ein Beispiel kurz behandelt werden. Auf der abgedeckten Deponie Madameweg in Braunschweig wurden 1982/83 164 Arten und immerhin 23 Pflanzengesellschaften festgestellt (JANSSEN & BRANDES 1984). Es fiel dabei auf, daß "typisch" dörfliche Ruderalgesellschaften fehlten. Die hohe Gesellschaftsdiversität erklärt sich aus der großen Anzahl von unterschiedlichen Kleinstandorten: Auf dem Plateau der Deponie wurden verschiedene Substrate wie Mutterboden, Straßenkehrschutt, Gartenabfälle und zusammengefügtes Laub verkippt. Somit sind große Unterschiede im Nährstoff-, Basen- und Salzgehalt, aber auch in der Wasserdurchlässigkeit gegeben. Hinzu kommen Neigungs- und Expositionsunterschiede sowie verschiedene Diasporengehalte.

Die untersuchten Mülldeponien weisen deutlich mehr thermophile und trockenheitsertragenden Arten auf als west- oder südwestdeutsche Deponien (KONOLD & ZELTNER 1981; JOCHIMSEN

1982). Im Gegensatz zu diesen Gebieten sind in Südostniedersachsen an den Hangfüßen der Deponien nur in geringem Umfang Vernässungszeiger zu finden, was vermutlich auf die geringere Niederschlagsmenge zurückzuführen ist.

4.7. Abbauflächen von Steinen und Erden

4.7.1. Steinbrüche

Die Bedeutung alter Steinbrüche als Refugien wärmeliebender Pflanzen kann zumindest im Übergangsbereich von Hügel- und Flachland in Niedersachsen kaum überschätzt werden (BRANDES 1979b). An dieser Stelle sollen Steinbrüche jedoch nur in ihrer Funktion als Wuchsort der Ruderalvegetation untersucht werden.

Besonders interessant ist die Wiederbesiedlung der Steinbrüche im nördlichen Harzvorland. Je nach Substrat und Exposition werden die Schotterhalden von verschiedenen Pioniergesellschaften besiedelt: *Lactuca serriola*-Bestände, *Melilotus albus*-Herden, *Dauco-Picridetum*, *Poo-Tussilagineum*. Mitunter erscheint auch eine *Cynoglossum officinale*-Gesellschaft. Trockene Halden in Kalksteinbrüchen können wichtige Wuchsorte von *Onopordion*-Gesellschaften sein. Auf nicht zu stark geneigten und zugleich südexponierten Flächen stellen sich bald fragmentarische Bestände des *Gentiano-Koelerietum* ein. Die weitere Sukzession kann über *Berberidion*-Gebüsche zum *Carici-Fagetum* verlaufen.

Die oftmals vernästen Sohlen der Steinbrüche werden von *Agropyro-Rumicion*-Gesellschaften und *Salix caprea*-Gebüschen besiedelt.

Steinbrüche, in denen basenarme Gesteine gebrochen werden, stellen wichtige nährstoffarme Ersatzstandorte dar (z.B. HEIMHOLD 1983), sind bezüglich der Ruderalvegetation aber nur wenig interessant.

4.7.2. Abgrabungsflächen von Erden

Sandabbauflächen können wichtige Ersatzstandorte für Sandtrockenrasen, aber auch für Zwergbinsen-Gesellschaften sein.

Auf nährstoffreicheren Böden bzw. bei sog. "Ruderalisierung" v.a. in Siedlungsnähe treten statt dessen nährstoffbedürftige Ruderalgesellschaften (*Sisymbrietalia*, auch *Bidentetalia*) auf.

HEINKEN untersuchte 1990 die Pioniervegetation von Sandgruben im östlichen Aller-Flachland eingehend. Für die Besiedlung offener, mehr oder minder trockener Sandflächen gilt in der Regel:

1. Die Pionierbestände sind Phanerogamen-Gesellschaften mit einem hohen Therophytenanteil.
2. In den Folgebeständen werden die Therophyten zurückgedrängt. Auf extrem armen Böden entstehen von Kryptogamen dominierte Gesellschaften, auf den reicheren Sanden dagegen kryptogamenreiche Hemi kryptophyten-Gesellschaften.
3. Nur auf den reicheren Sanden und hier vornehmlich in offenen Pionierbeständen können Ruderalpflanzen in größerer Zahl Fuß fassen.
4. Die Sukzession zu Sandtrockenrasen erfolgt vor allem in solchen Sandgruben, in deren Nähe sich bereits Sandtrockenrasen befinden. In Sandgruben am Südrand des pleistozänen Tieflandes erfolgt dagegen meist eine Vegetationsentwicklung zu *Sisymbrium*-Gesellschaften.

In der Umgebung der Großstädte Hannover, Braunschweig und Wolfsburg ist das *Lactuco-Sisymbrietum altissimi* in der Subassoziation von *Bromus tectorum* häufiger Besiedler von Sandgruben (BRANDES 1990). Wichtige Arten sind:

Conyza canadensis, *Sisymbrium altissimum*, *Senecio viscosus*, *Tripleurospermum inodorum*, *Oenothera biennis*, *Bromus hordeaceus* ssp. *hordeaceus*.

Nach dem *Bromo-Corispermum leptopterum* als weiterer Neophytengesellschaft wurde in den Sandgruben bislang vergeblich gesucht; allerdings publizierte HÜLBUSCH (1977) einen 1951 bei Peine aufgenommenen Bestand. Da sich *Corispermum leptopterum* derzeit in Nordostdeutschland stark ausdehnt, ist zu erwarten, daß sich die Art auch bald in den subkonti

mentalen Teilen Ostniedersachsens etablieren wird, zumal sie bereits im Bremer Hafen- und Industriegelände eingebürgert ist.

BERNHARDT (1990) beschäftigte sich mit der Pioniervegetation der Uferbereiche von Sandabgrabungen im westlichen Niedersachsen. Die nährstoffarmen Uferbereiche werden von Gesellschaften der Isoeto-Nanojuncetea und Littorelletea besiedelt, während sich auf den nährstoffreicheren Standorten Bidentetea-Gesellschaften mit *Chenopodium rubrum*, *Chenopodium polyspermum*, *Polygonum lapathifolium* ssp. *danubiale* (= *P. brittingeri*) und *Bidens frondosa* entwickeln.

Die Vegetation größerer Kiesgruben kann je nach Feinerdeanteil des Kiesel und Abstand vom Grundwasser sehr unterschiedlich sein; eigentliche Ruderalgesellschaften finden sich nur auf trockeneren Standorten. Im Okersteinfeld (nördliches Harzvorland) wurden auf Kiesabbauflächen die folgenden Pflanzengesellschaften angetroffen (nach abnehmender Bodenfeuchte angeordnet):

Typha latifolia-Röhricht,
Tussilago farfara-Bestände,
Epilobium angustifolium-Bestände,
Atriplex acuminata-Bestände,
Carduus nutans-Bestände,
Senecio viscosus-Bestände.

Die Flora einer Tongrube bei Vöhrum (Kr. Peine) wurde von THEUNERT (1988a) untersucht. - Die Braunkohlentagebauflächen im Bereich Helmstedt-Harbke-Schöningen sind vegetationslos; lediglich an den Eisenbahnanlagen fielen große *Calamagrostis epigeios*-Herden sowie kleine *Atriplex rosea*-Bestände auf.

4.8. Gewässer als Ruderalstandorte

4.8.1. Flußufer

Zu den wichtigen Standorten der Ruderalvegetation zählen auch die Flußufer. Sie bieten der Pioniervegetation immer wieder offene und konkurrenzarme Wuchsorte. Ein großer Teil der einheimischen Ruderal- und Segetalpflanzen hatte in der Naturlandschaft dort seine Wuchsorte. Im Einzelfall wird es heute allerdings kaum mehr möglich sein, zu entscheiden,

welche Arten aus den Flußauen stammen und welche erst nach Beginn des Ackerbaus dorthin gelangten. Die Täler unserer größeren Flüsse sind bevorzugte Wanderwege von Pflanzen (z.B. TÜXEN 1950b); dies gilt auch und gerade von Neophyten, wobei sich deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Flüssen abzeichnen.

Neophyten an den Ufern einiger Flüsse in Niedersachsen:

- Elbe: *Amaranthus bouchonii*, *Artemisia annua*, *Artemisia biennis*, *Aster salignus*, *Atriplex acuminata*, *Bidens frondosa*, *Cuscuta gronowii*, *Solanum lycopersicum*, *Xanthium albinum*.
- Weser: *Amaranthus retroflexus*, *Aster tradescantii*, *Atriplex acuminata*, *Bidens frondosa*, *Galinsoga ciliata*, *Hordeum jubatum*, *Reynoutria japonica*, *Solanum lycopersicum*.
- Oker: *Bidens frondosa*, *Cymbalaria muralis*, *Potentilla norwegica*, *Reynoutria japonica*, *Solidago gigantea*.
- Oder: *Bidens frondosa*, *Galinsoga parviflora*, *Impatiens parviflora*, *Mimulus guttatus*, *Oenothera biennis*, *Solanum lycopersicum*.

Die nitrophile Flußufervegetation Niedersachsens wurde bislang nur in kleineren Gebieten untersucht, so die Elbufer im Wendland (z.B. WALTHER 1977, BRANDES 1986a, BRANDES & JANSSEN 1991), die Ufer der Hase im westlichen Niedersachsen (WEBER 1976), die Ufer einiger Flüsse des Westharzes (DIERSCHKE 1984a; DIERSCHKE, OTTE & NORDMANN 1983; OTTE 1986); die Oker (GROTE & BRANDES 1991; BRANDES u. Mitarb. n.p.).

Am Beispiel der Oker kann bereits gezeigt werden, daß die begleitenden Ruderal- und Saumgesellschaften deutlich den einzelnen hydrographischen Flußabschnitten zugeordnet werden können:

- (a) Die Oker durchläuft auf 125 km Länge eine Fallhöhe von 793 m. Infolge der hohen Fließgeschwindigkeit und des kühl-feuchten Klimas können sich am Oberlauf im Harz (durchschn. Gefälle 7 ‰) praktisch keine Ruderalgesellschaften ausbilden.

- (b) An den Ufern der Okertalsperre kommt es jedoch vor allem in trockenen Sommern zur Massenentwicklung des *Bidentia-Alopecuretum aequalis*.

- (c) In der Harzrandmulde durchfließt die Oker große Schotterfelder (durchschn. Gefälle 0,5 %). Hier entwickeln sich zahlreiche Ruderalgesellschaften wie *Echio-Melilotetum*, *Reseda lutea*-Bestände, *Carduetum nutantis*, *Senecio viscosus*-Bestände, *Armerietum halleri*, *Urtico-Cruciatetum*, *Holcus mollis*-*Cardaminopsis halleri*-Gesellschaft usw.

- (d) Im Bereich des Ostbraunschweigischen Hügellandes weist die Oker nur noch ein durchschnittliches Gefälle von 0,05 % auf. Hier kommt es zur Sedimentation von Auelehm. Auf den Uferkanten- und Böschungen wachsen das *Carduo-Chaerophylletum bulbosi*, das *Cuscuta-Calystegietum* und - seltener - auch das *Urtico-Petasitetum*.

- (e) Im Stadtgebiet von Braunschweig finden sich an den Böschungen der Oker-Umflutgräben neben nitrophilen Staudengesellschaften (*Urtico-Aegopodietum*, *Urtico-Parietarium*, *Reynoutria japonica*-Bestände und *Calystegio-Archangelicetum*) auch Unkrautgesellschaften an den Ufermauern u.a. mit *Cymbalaria muralis*, *Corydalis lutea*, *Asplenium ruta-muraria* und *Dryopteris filix-mas*.

- (f) Den Unterlauf des Flusses (durchschn. Gefälle 0,05 %) begleitet vor allem das *Calystegio-Archangelicetum*; in Stillwasserbereichen bzw. an Schlammufern von Altarmen wachsen *Bidentia-Polygonetum hydropiperis* bzw. *Bidentia-Rumicetum maritimi*.

Insgesamt liegen jedoch zu wenige Ergebnisse vor, um die Bedeutung der Flußufer als Lebensraum bzw. Wanderweg von Pflanzenarten beurteilen zu können. Deswegen wurden 1990 systematische Untersuchungen der niedersächsischen Flußufer mit dem Ziel eines regionalen Vergleichs der drei Stromsysteme Elbe, Weser und Ems begonnen.

Zur Vegetation der Kanalufer und -böschungen vgl. Kap. 4.4.3.

4.8.2. Gräben

In früherer Zeit spielten die Ränder von Dorfteichen und die schlammigen Ränder unbefestigter Bach- und Flußläufe, insbesondere dort wo sie durch Siedlungen verliefen, eine entscheidende Rolle als Lebensraum der Bidention-Gesellschaften. Sie sind heute zum großen Teil durch Uferbefestigung und Regulierung vernichtet.

Den flächenmäßig größten Anteil der Bidention-Gesellschaften dürften deshalb in Niedersachsen heutzutage die hypertrophen Entwässerungsgräben des Intensivgrünlands insbesondere der Marschen stellen. Nach unseren Feststellungen fanden sich in der überwiegenden Zahl schmaler, im Spätsommer trockenfallender Gräben im Bereich der Emsmarschen Zweizahn-Gesellschaften mit *Bidens cernua* (meist dominant), *Bidens tripartita* und *Ranunculus sceleratus*. Oft vergesellschaftet damit sind *Oenanthe aquatica*-Bestände.

Die Böschungen größerer Entwässerungsgräben v.a. im intensiv genutzten Grünland werden oft von artenarmen *Urtica dioica*-Herden (fragm. *Urtico-Aegopodietum*), stellenweise auch von *Epilobium angustifolium*- bzw. *Epilobium hirsutum*-Beständen gesäumt. Selten sind auch sekundäre Vorkommen von *Petasites hybridus* anzutreffen.

5. Gefährdung der Ruderalvegetation, Schutz- und Erhaltungsmöglichkeiten

In Niedersachsen sind 59 Ruderalpflanzen in die ROTE LISTE GEFÄßPFLANZEN (HAEUPLER, MONTAG, WÖLDECKE & GARVE 1983) aufgenommen (Tab. 19). Bezüglich der Lebensformen stehen die Hemikryptophyten an erster Stelle, gefolgt von den Thero-phyten. Die meisten Sippen sind als wärmeliebend und ausgesprochen nitrophil einzustufen; ein Drittel von ihnen bevorzugt zusätzlich kalkreiche Böden. Daraus kann geschlossen werden, daß gerade die Zerstörung warmer und zugleich stickstoffreicher Standorte die wichtigste Ursache des Rückgangs ist. Generell ist eine Abnahme "klassischer" Ruderalstandorte (z.B. südexponierte Mauerfüße in Dörfern) festzustellen, während mäßig stickstoffreiche und mäßig frische Wuchsplätze (z.B. Bauerwartungsland) flächenmäßig stark zugenommen haben.

Tab. 19: Die gefährdeten und bedrohten Ruderalpflanzen Niedersachsens

Art	Kategorie
<i>Anchusa officinalis</i>	2
<i>Anthemis tinctoria</i>	3
<i>Anthriscus caucalis</i>	2
<i>Aristolochia clematitis</i>	2
<i>Asperugo procumbens</i>	1
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	3F
<i>Asplenium trichomanes</i>	2F
<i>Ballota nigra</i>	(3F)
<i>Bryonia alba</i>	3
<i>Bryonia dioica</i>	3
<i>Carduus nutans</i>	3F
<i>Centaurea solstitialis</i>	0
<i>Ceterach officinarum</i>	1
<i>Chaerophyllum aureum</i>	3
<i>Chenopodium bonus-henricus</i>	2
<i>Chenopodium hybridum</i>	(3)
<i>Chenopodium murale</i>	2
<i>Chenopodium urbicum</i>	1
<i>Chenopodium vulvaria</i>	1
<i>Chondrilla juncea</i>	2
<i>Cichorium intybus</i>	3F
<i>Cirsium eriophorum</i>	3
<i>Conium maculatum</i>	2F, 3
<i>Coronopus squamatus</i>	2

<i>Crepis tectorum</i>	3H
<i>Cymbalaria muralis</i>	(3F)
<i>Cynoglossum officinale</i>	2
<i>Cystopteris fragilis</i>	(2F)
<i>Datura stramonium</i>	2
<i>Echium vulgare</i>	(3F)
<i>Falcaria vulgaris</i>	(3)
<i>Hyoscyamus niger</i>	2
<i>Lappula squarrosa</i>	0
<i>Leonurus cardiaca</i>	2
<i>Lepidium campestre</i>	3
<i>Marrubium vulgare</i>	1
<i>Myosurus minimus</i>	3
<i>Nepeta cataria</i>	2
<i>Onopordum acanthium</i>	3
<i>Ornithogalum nutans</i> agg.	3
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	3
<i>Parietaria judaica</i>	2
<i>Parietaria officinalis</i>	2
<i>Plantago indica</i>	2
<i>Poa bulbosa</i>	2
<i>Podospermum laciniatum</i>	1
<i>Potentilla supina</i>	2
<i>Pulicaria dysenterica</i>	3
<i>Pulicaria vulgaris</i>	1H,2
<i>Salvia verticillata</i>	3
<i>Saxifraga tridactylites</i>	2
<i>Salsola kali</i>	(3)
<i>Sempervivum tectorum</i>	2
<i>Silene dichotoma</i>	1
<i>Stachys germanica</i>	2
<i>Tragopogon dubius</i>	2
<i>Tulipa sylvestris</i>	2
<i>Verbena officinalis</i>	2F

Die Einstufung richtet sich nach HAEUPLER, MONTAG, WÖLDECKE & GARVE (1983).

Aufgrund des Anteils an gefährdeten Arten sind Mauerfugenvegetation und wärmeliebende Eselsdistelfluren als besonders gefährdet einzustufen. Von den 18 Onopordion-Arten Niedersachsens sind 11 gefährdet oder verschollen; von diesen haben mindestens 7 zoochore Verbreitung, so daß auch im Rückgang der Extensivbeweidung eine Ursache für die Gefährdung gesehen werden muß.

Durch Vergleich des augenblicklichen Zustands mit älteren pflanzensoziologischen Arbeiten kann der Gefährdungsgrad von Pflanzengesellschaften direkt ermittelt werden. Hierbei muß jedoch ein ausreichender Bearbeitungsstand der Pflanzengesellschaften vorausgesetzt werden, was meist nicht der Fall ist. Bei noch ungenügender Kenntnis der Vegetationseinheiten sind oft nur die auffälligeren Gesellschaften erfaßt. Trotz dieser Einschränkungen soll hier ein Überblick über die bedrohten und verschollenen Ruderalgesellschaften (Tab. 20) gegeben werden. Wesentliche Kriterien für die Aufnahme einer Gesellschaft in diese Liste sind:

- a) Seit längerer Zeit beobachteter Rückgang der Gesellschaft;
- b) potentielle Gefährdung infolge ihrer Seltenheit;
- c) Rückgang ihrer Kennarten;
- d) Zerfall der bisherigen Artenkombination.

Zu Vergleichszwecken wird der Gefährdungsgrad der Ruderalgesellschaft mit dem gleichen Schlüssel, der bei der Roten Liste benutzt wurde, ausgedrückt.

Eine zentrale Aufgabe des Naturschutzes auch im besiedelten und industriell genutzten Raum ist es, für die Erhaltung der jetzt noch vorhandenen Vielfalt an Ruderalpflanzen und -gesellschaften zu sorgen. Eine Zusammenstellung der Gründe, die für die Erhaltung auch der Ruderalvegetation sprechen, findet sich bei AUHAGEN & SUKOPP (1983).

Kulturen in Botanischen Gärten oder in Freilichtmuseen können zwar vorübergehender Notbehelf zur Erhaltung einzelner Arten im jeweiligen geographischen Raum oder auch pädagogisch wichtige Anschauungsobjekte sein, dürfen jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, daß damit keinesfalls die Vielfalt der Lebensgemeinschaften und die genotypische Variabilität der Arten erhalten werden kann. Der Rückgang von Ruderalflora und -vegetation kann vielmehr nur dann aufgehalten werden, wenn man unterschiedlich strukturierte und gestörte Restflächen in ausreichendem Maße erhält. Wichtig sind hierbei v.a. noch vorhandene Kleinstrukturen und Sonderstandorte. Dabei muß die einzelne Ruderalstelle keineswegs unbegrenzt lange erhalten bleiben, vielmehr muß in etwa ein Gleichgewicht zwischen neu entstehenden und verloren gehenden Flächen bestehen. Mit Ausnahme weniger Spezialisten-Gesellschaften (z.B. Mauerfugen-Gesellschaften)

Tab. 20: In Niedersachsen gefährdete und verschollene Ruderalgesellschaften

Ruderalgesellschaft	Gefährdungs- -grad	Schutz- maßnahme
<u>Asplenetea trichomanis,</u> <u>Felsspalten- und Mauerfugen-Gesellschaften</u>		
1. Asplenietum trichomano-rutae-muraria	3	A
2. Asplenio-Cystopteridetum fragilis, verarmte Tieflagen ausbildung	3	A
3. Parietaria judaica-Bestände	1	A
4. Cymbalarietum muralis	3	A
5. Corydalis lutea-Bestände	3	A
<u>Polygono-Poetea annuae,</u> <u>Einjährigen-Trittgemeinschaften</u>		
6. Poa bulbosa-Gesellschaft	4	B
7. Myosuretum minimi	3	-
<u>Bidentetia tripartita,</u> <u>Zweizahn-Schlammuferfluren</u>		
8. Ranunculetum scelerati	3	C
9. Rumicetum maritimi	3	C
10. Bidenti-Polygonetum mitis	3	C
11. Alopecuretum aequalis	3	C
12. Chenopodio- Corrigioletum litoralis	3	C
<u>Stellarietia,</u> <u>Kurzlebige Unkraut-Gesellschaften</u>		
13. Descurainia sophia-Gesellschaft	3	D
14. Malvetum neglectae	3	D
15. Datura-Malvetum neglectae	2	D, F
16. Chenopodietum vulvariae	1	D, E
17. Bromus tectorum- Conyza canadensis-Gesellsch.	3	E

Artemisietea,
Ausdauernde Ruderal- und Saumgesellschaften

18. Onopordetum acanthii	3 (2?)	D, F, G
19. Cirsium eriophorum-Gesellschaft	4	G
20. Stachyo-Carduetum acanthoidis	4	G
21. Cynoglossum officinale-Gesellschaft	3	G, H
22. Echio-Melilotetum	3	E, H
23. Potentillo-Artemisietum absinthii	3	D
24. Lamio-Conietum	3	D, F
25. Lamio-Ballotetum nigrae	3	D
26. Chenopodietum boni-henrici	2	D
27. Imperatoriolum ostruthii	4	-
28. Chaerophylletum aurei	4	-
29. Chelidonio-Parietarium officinalis	4	-

Agropyretea intermedii-repentis,
Halbruderale Quecken-Trockenrasen

30. Asparago-Chondrillietum junceae	4	I
31. Saponario-Petasitetum spurii	1	-
32. Poo-Anthemetum tinctoriae	3	A

Sedo-Scleranthetea,
Mauerpfeffer-Fluren und Sandtrockenrasen

33. Saxifrago tridactylitis-Poetum compressae	2	A, E
---	---	------

Gefährdungskategorien:

- 0 Verschollene Gesellschaften
- 1 Akut vom Aussterben bedrohte Gesellschaften
- 2 Stark gefährdete Gesellschaften
- 3 Gesellschaften mit allgemeiner Rückgangstendenz
- 4 Potentiell durch ihre Seltenheit gefährdete Gesellschaften

Schutzmaßnahmen:

- A Erhaltung alter bzw. besiedelbarer Mauern
- B Erhaltung von Wegrändern und nitrophilen Säumen in Parks
- C Erhaltung von stehenden Gewässern mit Schlammufern
- D Erhaltung von Restflächen in Dorfkernen
- E Erhaltung von extensiv genutztem Eisenbahngelände
- F Erhaltung kleinerer Müllkippen in der Feldmark
- G Erhaltung extensiv genutzter Halbtrockenrasen
- H Verzicht auf Rekultivierung von Kalksteinbrüchen
- I Erhaltung unbefestigter Böschungen und Plätze auf Sand

können hierbei in der Regel nicht gezielt bestimmte Artenkombinationen, d.h. Gesellschaften an jeweils bestimmten Wuchsorten erhalten werden, da der Grad der menschlichen Beeinflussung ("Störung") nicht genau zu steuern ist. Jedoch kann so über die gesamte Fläche der jeweiligen Region der spontanen Vegetation die Möglichkeit zur Herausbildung einer Vielfalt von - jeweils an den Standort angepassten - Gesellschaften gegeben werden.

Als Ergebnis des "Kolloquiums Schutz- und Erhaltungsmaßnahmen für Ruderalvegetation" 1987 in der Norddeutschen Naturschutzakademie Hof Möhr wurde der folgende Maßnahmenkatalog vorgeschlagen (zitiert nach BRANDES 1988a):

"Alle Behörden und Naturschutzverbände sind aufgerufen, bei folgenden Maßnahmen tatkräftig mitzuwirken:

1. Gezielte Aufklärung der Bevölkerung und Mitarbeiter in den einschlägigen Behörden über die ökologische Bedeutung der Ruderalvegetation und ihrer Lebensräume sowie die Notwendigkeit ihrer Erhaltung.
2. Unterlassen von Herbizideinsätzen auf Nichtkulturflächen zum Schutze der Ruderalvegetation.
3. Stärkeres Einbeziehen der Ruderalvegetation und ihrer Standorte in die Konzepte der Grünplanung und-gestaltung im besiedelten Bereich, insbesondere bei der Dorferneuerung.
4. Erhaltung alter Mauern und Berücksichtigung wertvoller Standorte von Mauerpflanzen bei der Mauersanierung und Neugestaltung von Mauern.
5. Berücksichtigung von Ruderalstandorten bei der Rekultivierung von Abgrabungen, Müllplätzen, Industrie- und Stadtbrachen einschließlich aufgelassener Bahnhöfe.
6. Offenhalten von Klein- und Kleinstbiotopen im besiedelten Bereich zur Entwicklung von Spontanvegetation (z.B. Mauer- und Heckenfüße).
7. Extensivierung der Pflege von Rasen- und Grünflächen in Siedlungen sowie an Rändern von Verkehrswegen."

6. Literatur

Mit einem Sternchen () sind diejenigen Arbeiten, die Niedersachsen und/oder Bremen betreffen, hervorgehoben.*

*AELLEN, P. & R. SCHEUERMANN (1937): 5. Beitrag zur Kenntnis der Adventivflora Hannovers. - Mitt. Flor.-soz. Arb.gem., 3: 258-260.

AEY, W. (1990): Historisch-ökologische Untersuchungen an Stadtökotopen Lübecks. - Diss. TU Berlin (D 83). - Berlin. 229 S.

*ALPERS, F. (1898): Fremdländische Pflanzen bei Hannover. - Jh. Naturwiss. Ver. Fürstent. Lüneburg, 14: 63-70.

AUHAGEN, A. & H. SUKOPP (1983): Ziel, Begründung und Methoden des Naturschutzes im Rahmen der Stadtentwicklungspolitik von Berlin.- Natur u. Landschaft, 58: 9-15.

*BECHER, R. & D. BRANDES (1985): Vergleichende Untersuchungen an städtischen und stadtnahen Gehölzbeständen am Beispiel von Braunschweig. - Braunschw. Naturk. Schr., 2: 309-339.

*BERG, E. (1985): Zur Vegetation öffentlicher Rasenflächen in Hannover.- Landschaft und Stadt, 17: 49-57.

*BERNHARDT, K.-G. (1987): Verwilderte Gartenpflanzen im Artland. - Osnabrücker Naturwiss. Mitt., 13: 81-86.

*BERNHARDT, K.-G. (1988): Zur Besiedlung seltener und gefährdeter Ruderal- und Segetalarten in einem Sekundärbiotop bei Geeste (Lkr. Emsland). - Osnabrücker Naturwiss. Mitt., 14: 137-138.

*BERNHARDT, K.-G. (1989): Abgrabungsgewässer als Lebensraum für Pionierarten und deren Bestandsveränderungen durch Tritt. - Verh. Ges. Ökologie, 18: 43-51.

*BERNHARDT, K.-G. (1990): Die Pioniervegetation der Ufer nordwestdeutscher Sandabgrabungsflächen. - Tuexenia, 10: 83-97.

*BERNHARDT, K.-G. & P. HANDKE (1988): Zur Vegetationsdynamik von Schlickspülflächen in der Umgebung von Bremen. - Tuexenia, 8: 239-246.

*BERNHARDT, K.-G. & U. HEUER (1989): Frühneuzeitliche Pflanzen- und pharmazeutische Keramikfunde in der

Osnabrücker Innenstadt. - Osnabrücker Naturwiss. Mitt., 15: 257-266.

*BERTRAM, W. (1908): Exkursionsflora des Herzogtums Braunschweig mit Einschluß des ganzen Harzes. 5. Aufl. hrsg. v. F. KRETZER.- Braunschweig. XXX, 452 S.

*BITTER, G. (1896): Beiträge zur Adventivflora Bremens. - Abh. Naturw. Ver. Bremen, 13: 269-292.

BORN, M. (1977): Geographie der ländlichen Siedlungen. Bd. 1: Die Genese der Siedlungsformen in Mitteleuropa. - Stuttgart. 228 S.

*BORNKAMM, R. (1961): Vegetation und Vegetationsentwicklung auf Kiesdächern. - Vegetatio, 10: 1-24.

*BRANDES, D. (1973): Über das soziologische Verhalten von *Cirsium eriophorum* im nördlichen Harzvorland. - Mitt. Flor.-soz. Arb.gem., N.F. 15/16: 56-59.

*BRANDES, D. (1975): Vorkommen und Vergesellschaftung von *Onopordum acanthium* L. in Südostniedersachsen. - Gött. Flor. Rundbr., 9: 56-59.

*BRANDES, D. (1977a): Die Onopordion-Gesellschaften der Umgebung Braunschweigs. - Mitt. Flor.-soz. Arb.gem., N.F. 19/20: 103-113.

*BRANDES, D. (1977b): Über *Onopordum acanthium*-Gesellschaften in Mitteleuropa. - Doc. Phytosoc., N.S. 1: 23-31.

*BRANDES, D. (1977c): Neufunde und Bestätigungen interessanter Ruderalpflanzen. - Gött. Flor. Rundbr., 11: 36-38.

*BRANDES, D. (1978a): Zur Verbreitung von Ruderalpflanzen im östlichen Südniedersachsen. - Gött. Flor. Rundbr., 12: 106-112.

*BRANDES, D. (1978b): Wärmeliebende Pflanzen in Schöningen. - Braunschweigische Heimat, 64: 124-125.

*BRANDES, D. (1978c): Die Vegetation der Umgebung von Braunschweig und ihre Sonderstellung in Nordwestdeutschland. - Mitt. TU Carolo-Wilhelmina Braunschweig, 13 (1/2): 46-55, (3/4): 75-83.

*BRANDES, D. (1979a): Das *Stachyo-Carduetum acanthoidis*, eine für Nordwestdeutschland neue Pflanzengesellschaft. - Beitr. Naturk. Nieders., 32: 1-2.

*BRANDES, D. (1979b): Notiz über die Bedeutung aufgelassener Steinbrüche für Flora und Vegetation. - Mitt. Flor.-soz. Arb.gem., N.F. 21: 29-30.

*BRANDES, D. (1979c): Bahnhöfe als Untersuchungsobjekte der Geobotanik. - Mitt. TU Carolo-Wilhelmina Braunschweig, 14 (3/4): 49-59.

*BRANDES, D. (1980a): Ruderalgesellschaften des Verbandes Arction im östlichen Niedersachsen. - Braunschw. Naturk. Schr., 1: 72-104.

*BRANDES, D. (1980b): Verbreitung und Soziologie von *Senecio vernalis* W. u. K. im östlichen Niedersachsen. - Gött. Flor. Rundbr., 14: 18-25.

*BRANDES, D. (1980c): Flora, Vegetation und Fauna der Salzstellen im östlichen Niedersachsen. - Beitr. Naturk. Nieders., 33: 66-90.

*BRANDES, D. (1981a): Neophytengesellschaften der Klasse Artemisietea im südöstlichen Niedersachsen. - Braunschw. Naturk. Schr., 1: 183-211.

*BRANDES, D. (1981b): Gefährdete Ruderalgesellschaften in Niedersachsen und Möglichkeiten zu ihrer Erhaltung. - Gött. Flor. Rundbr., 14: 90-98.

*BRANDES, D. (1981c): Neubestätigung von *Atriplex rosea* L. für Niedersachsen. - Beitr. Naturk. Nieders., 34: 113-115.

*BRANDES, D. (1982a): Das *Atriplicetum nitentis* Knapp 1945 in Mitteleuropa insbesondere in Südost-Niedersachsen. - Doc. Phytosoc., N.S. 6: 131-153.

*BRANDES, D. (1982b): Die synanthrope Vegetation der Stadt Wolfenbüttel. - Braunschw. Naturk. Schr., 1: 419-443.

*BRANDES, D. (1982c): Die Gefährdung der städtischen Vegetation. Das Beispiel Braunschweig. - Mitt. TU Braunschweig, 17(1): 63-68.

*BRANDES, D. (1982d): Notiz zur Ruderalflora der Stadt Salzgitter. - Braunschw. Naturk. Schr., 1: 565-570.

*BRANDES, D. (1983a): Flora und Vegetation der Bahnhöfe Mitteleuropas. - Phytocoenologia, 11: 31-115.

*BRANDES, D. (1983b): Stadtvegetation als Unterrichtsgegenstand. - Praxis der Naturwissenschaften, Biologie, 32: 35-55.

- *BRANDES, D. (1984a): Die Flora von Braunschweig um 1650 im Spiegel des "Index plantarum" von Johann Chemnitius. - Braunschw. Naturk. Schr., 2: 1-18.
- *BRANDES, D. (1984b): Flora und Vegetation von Bahnhöfen im nördlichen Deutschland.- Acta Bot. Slov. Acad. Sci. Slovacae, Ser. A, Suppl. 1: 9-15.
- *BRANDES, D. (1985a): Nitrophile Saumgesellschaften in alten Parkanlagen und ihre Bedeutung für den Naturschutz. - Phytocoenologia, 13: 451-462.
- *BRANDES, D. (1985b): Zur Verbreitung und Soziologie von *Salvia nemorosa* L. in Mitteleuropa. - Gött. Flor. Rundbr., 19: 29-34.
- *BRANDES, D. (1985c): Pflanzen in der Stadt: Besiedlung städtischer Lebensräume durch spontane Vegetation. - Braunschweig. 64 S.
- *BRANDES, D. (1985d): Der "stadtökologische Pfad" in Braunschweig. - Verh. Ges. f. Ökologie, 13: 543-546.
- *BRANDES, D. (1986a): Die Ruderalvegetation des östlichen Niedersachsen: Syntaxonomische Gliederung, Verbreitung und Lebensbedingungen. Habilitationsschrift TU Braunschweig. - Braunschweig. VI, 292 S.
- *BRANDES, D. (1986b): Ruderale Halbtrockenrasen des Verbandes Convolvulo-Agropyron Görs 1966 im östlichen Niedersachsen. - Braunschw. Naturk. Schr., 2: 547-564.
- *BRANDES, D. (1986c): Notiz zur Ausbreitung von *Chenopodium ficifolium* SM. in Niedersachsen. - Gött. Flor. Rundbr., 20: 116-120.
- *BRANDES, D. (1987a): Zur Flora der Burgen im nördlichen Harzvorland. - Braunschw. Naturk. Schr., 2: 797-801.
- *BRANDES, D. (1987b): Über die spontane Begrünung von Kippen und Abraumhalden. - Mitt. TU Braunschweig, 22 (2): 29-35.
- *BRANDES, D. (1987c): Die Mauervegetation im östlichen Niedersachsen. - Braunschw. Naturk. Schr., 2: 607-627.
- *BRANDES, D. (1987d): Bibliotheksbotanisches. - In: 15 Jahre im eigenen Hause. Hrsg. v. D. BRANDES. - Braunschweig. S. 23-29.
- *BRANDES, D. (1987e): Veränderungen in der Ruderalvegetation von Nordwestdeutschland - Untersuchungsmethoden und

Ergebnisse. - In: Erfassung und Bewertung anthropogener Vegetationsveränderungen. T. 1. Hrsg. v. R. SCHUBERT u. W. HILBIG. - Halle a. S. S. 84-100.

*BRANDES, D. (1987f): Verzeichnis der im Stadtgebiet von Braunschweig wildwachsenden und verwilderten Gefäßpflanzen. - Braunschweig. 44 S.

*BRANDES, D. (1987g): Zur Kenntnis der spontanen Gehölzflora norddeutscher Städte. - Flor. Rundbr., 21:33-38.

*BRANDES, D. (1987h): Beobachtungen zur Beständigkeit der annuellen Ruderalvegetation. - Braunschw. Naturk. Schr., 2: 791-795.

*BRANDES, D. [Hrsg.] (1988a): Ruderalvegetation: Kenntnisstand, Gefährdung und Erhaltungsmöglichkeiten. - Braunschweig. 91 S.

*BRANDES, D. (1988b): Die Vegetation gemähter Straßenränder im östlichen Niedersachsen. - Tuexenia, 8: 181-194.

*BRANDES, D. (1989a): Flora und Vegetation niedersächsischer Binnenhäfen. - Braunschw. Naturk. Schr., 3: 305-334.

*BRANDES, D. (1989b): Die Adventivflora der Stadt Salzgitter. - Naturschutznachrichten [DBV Salzgitter], So.H. 1: 73-88.

*BRANDES, D. (1989c): Nachtrag zum "Verzeichnis der im Stadtgebiet von Braunschweig wildwachsenden und verwilderten Gefäßpflanzen" (1987). - Braunschw. Naturk. Schr., 3: 559-560.

*BRANDES, D. (1990): Verbreitung, Ökologie und Vergesellschaftung von *Sisymbrium altissimum* in Nordwestdeutschland. - Tuexenia, 10: 67-82.

*BRANDES, D. (1991a): Untersuchungen zur Ökologie und Soziologie von *Sisymbrium strictissimum* in Mitteleuropa. - Tuexenia, 11 (im Druck).

BRANDES, D. (1991b): Die Ruderalvegetation der Altmark im Jahre 1990. - Tuexenia, 11 (im Druck).

*BRANDES, D. (1991c): Untersuchungen zur Vergesellschaftung und Ökologie von *Bunias orientalis* L. im westlichen Mitteleuropa. - Braunschw. Naturk. Schr., 3 (im Druck).

*BRANDES, D. (1991d): Verbreitung und Ökologie von *Euphorbia virgata* W. et K. in Niedersachsen. - Braunschw. Naturk. Schr., 3 (im Druck).

*BRANDES, D. (1991e): Flora of Old Town Centres in Europe.- Urban Ecology (im Druck).

*BRANDES, D. & D. GRIESE (1984): Zum Vorkommen wärmeliebender Adventivpflanzen im östlichen Niedersachsen. - Beitr. Naturk. Nieders., 37: 57-60.

*BRANDES, D. , D. GRIESE & U. KÖLLER (1990): Die Flora der Dörfer unter besonderer Berücksichtigung von Niedersachsen. - Braunschw. Naturk. Schr., 3: 569-593.

*BRANDES, D. & W. HARTWICH (1976): Verluste der Stadtflora von Braunschweig zwischen 1900 und 1975. - Gött. Flor. Rundbr., 9: 123-127.

*BRANDES, D., W. HEIMHOLD & H. ULLRICH (1973): Bericht über die Exkursionen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft während der Tagung in Braunschweig (5.-6.Juni 1970). - Mitt. Flor.-soz. Arb.gem., N.F. 15/16: 273-282.

*BRANDES, D. & C. JANSSEN, (1991): Artemisia biennis L. - ein auch in Deutschland eingebürgerter Neophyt. - Flor. Rundbr., 25 (im Druck).

*BRANDES, D. & D. ZACHARIAS (1990): Korrelationen zwischen Artenzahlen und Flächengrößen von isolierten Habitaten dargestellt an Kartierungsprojekten aus dem Bereich der Regionalstelle 10 b.- Flor. Rundbr., 23: 141-149.

*CHALUPNIK, P. & R. WASSMANN (1980): Ökologische Untersuchungen an einem Industriegewässer in der Stadt Salzgitter. - Braunschw. Naturk. Schr., 1: 3-26.

*CHEMNITIUS, J. (1652): Index plantarum circa Brunsvigam trium fere milliarum circuitu nascentium cum appendice iconum. - Braunschweig. 55 S., 9 Fig.

*COSTABEL, C. & C. FOETH (1983): Aufgaben des Naturschutzes am Beispiel der Lengeder Erzklärteiche. - Beitr. Naturk. Nieders., 89-102.

DEAKIN, R. (1855): Flora of the Colosseum of Rome. - London. VIII, 237 S.

DEUTSCHER WETTERDIENST (1979-1985): Das Klima der Bundesrepublik Deutschland. Lfg. 1-3. - Offenbach a.M.

*DIERSCHKE, H. (1969): Pflanzensoziologische Exkursionen in den Harz. - Mitt. Flor.-soz. Arb.gem., N.F. 14: 458-479.

*DIERSCHKE, H. (1974): Saumgesellschaften im Vegetations- und Standortsgefälle an Waldrändern. - Scripta Geobotanica, 6: 246 S.

*DIERSCHKE, H. (1984a): Auswirkungen des Frühjahrshochwassers 1981 auf die Ufervegetation im südwestlichen Harzvorland mit besonderer Berücksichtigung kurzlebiger Pioniergesellschaften. - Braunschw. Naturk. Schr., 2: 19-39.

*DIERSCHKE, H. (1984b): Ein *Heracleum mantegazzianum*-Bestand im NSG "Heiliger Hain" bei Gifhorn (Nordwest-Deutschland). - Tuexenia, 4: 251-254.

*DIERSCHKE, H., G. JECKEL & D. BRANDES (1977): Das *Calystegio-Archangelicetum litoralis* Pass. (1957) 1959 in Nordwest-Deutschland. - Mitt. Flor.-soz. Arb.gem., N.F. 19/20: 115-124.

*DIERSCHKE, H., A. OTTE & H. NORDMANN (1983): Die Ufervegetation der Fließgewässer des Westharzes und seines Vorlandes. - Naturschutz Landschaftspfl. Nieders., Beih. 4: 83 S.

DIERSSEN, K. (1968): *Eragrostis poaeoides* auch in Bad Münder. - Mitt. Flor.-soz. Arb.gem., N.F. 13: 9.

*DUNKEL, F.-G. (1987): Das Dänische Löffelkraut (*Cochlearia danica* L.) als Straßenrandhalophyt in der Bundesrepublik. - Flor. Rundbr., 21: 39.

*ELSEN, T. van & H. SCHMEISKY (1990): Halophyten-Bestände im Einflußbereich von Rückstandshalden der Kali-Industrie. - Mitt. Ergänzungsstud. Ökol. Umweltsich., H. 9: 167-180.

*FEDER, J. (1990): Flora und Vegetation der Bahnhöfe Hannovers. - Ber. Naturhist. Ges. Hannover, 132: 123-149.

*FINKBEIN, R. (1953): Die Trümmerfauna der Stadt Braunschweig. Ökologische Untersuchungen über die Besiedlung der Trümmer einer Großstadt. - Diss. TH Braunschweig. 111, 5, 2 gez. Bl.

*FÖCKE, W.O. (1879): Fremde Ruderalpflanzen in der Bremer Flora. - Abh. Naturw. Ver. Bremen, 6: 509-512.

*FRÖDE, E. (1933): Die Halophytenfluren in Braunschweigs Umgebung. - Jber. Ver. Naturwiss. Braunschweig, 22: 35-45.

*FÜLLEKRUG, E. (1972): *Ambrosia artemisiifolia* und *Ammi visnaga*, zwei seltene Passanten in unserer Flora. - Gött. Flor. Rundbr., 6: 16-18.

*GARVE, E. (1985): Artenliste und Anmerkungen zur rezenten Gefäßpflanzenflora der Stadt Göttingen. - Mitt. Fauna u. Flora Süd-Niedersachsens, 7: 163-179.

*GARVE, E. (1986): Stand des niedersächsischen Pflanzenarten-Erfassungsprogramms und Bericht von den Geländetreffen 1986. - Flor. Rundbr., 21: 55-68.

*GARVE, E. (1987): Atlas der gefährdeten Gefäßpflanzenarten in Niedersachsen und Bremen: Zwischenauswertung mit Nachweiskarten von 1982-1986. 2 Bde. - Hannover. 719 S.

*GARVE, E. (1989): Bericht von den Niedersächsischen Kartierertreffen 1988. - Flor. Rundbr., 22: 125-134.

*GARVE, E. & R. THEUNERT (1983): Zwei neue Nachweise von *Parentucellia viscosa* (L.) CARUEL (Scrophulariaceae) in Niedersachsen. - Beitr. Naturk. Nieders., 36: 70-74.

*GARVE, E. & H.E. WEBER (1987): Verbreitung und Soziologie von *Mimulus moschatus* in Niedersachsen. - Tuexenia, 7: 113-120.

*GRAEBER-MÖLLER, J. (1955): Die Entwicklung der Pflanzengesellschaften auf den Trümmern und Auffüllplätzen. - Mitt. Arb.gem. Floristik in Schleswig-Holstein u. Hamburg, 5: 44-59.

*GRIESE, D. (1989a): Vorkommen und Vergesellschaftung der Gras-Platterbse *Lathyrus nissolia* L. im Stadtgebiet von Wolfsburg (Südost-Niedersachsen). - Braunsch. Naturk. Schr., 3: 355-360.

*GRIESE, D. (1989b): Die seltenen und verschollenen Gefäßpflanzen des Stadtgebietes von Wolfsburg - eine floristische Zwischenbilanz. - Braunsch. Naturk. Schr., 3: 335-354.

*GRIESE, D. (1991a): Über Vorkommen und Vergesellschaftung von *Stellaria pallida* (DUM.) PIRÉ in Südostniedersachsen.- Braunsch. Naturk. Schr., 3 (im Druck).

*GRIESE, D. (1991b): Flora und Vegetation einer neuen Stadt am Beispiel von Wolfsburg.- Diss. TU Braunschweig (in Vorb.).

*GROSSE-BRAUCKMANN, G. (1953a): Über die Verbreitung ruderaler Dorfpflanzen innerhalb eines kleinen Gebietes. - Mitt. Flor.-soz. Arb.gem., N.F. 4: 5-10.

*GROSSE-BRAUCKMANN, G. (1953b): Untersuchungen über die Ökologie, besonders den Wasserhaushalt, von Ruderalgesellschaften. - Vegetatio, 4: 245-283.

- *GROTE, S. (1991): Die Vegetation von Kleinstrukturen in der Ostheide. - Diss. TU Braunschweig (in Vorb.).
- *GROTE, S. & BRANDES, D. (1991): Die Flora innerstädtischer Flußufer - dargestellt am Beispiel der Okerufer in Braunschweig. - Braunschw. Naturk. Schr., 3 (im Druck).
- *GROTHAUS, R. & G. HARD (1989): Wildes Grün in Osnabrück. - Osnabrück. 16 S.
- *HAEUPLER, H. (1971): Berichte vom 4.-6. Geländetreffen 1970. - Gött. Flor. Rundbr., 4: 74-77.
- *HAEUPLER, H. (1974): Statistische Auswertung von Punktrasterkarten der Gefäßpflanzenflora Süd-Niedersachsens.- Scripta Geobot., 8. 141 S.
- *HAEUPLER, H. (1976): Atlas zur Flora von Südniedersachsen. - Scripta Geobot., 10: 1-367.
- *HAEUPLER, H. (1985): Biotopkartierung Stadt Stade. Bd. 4: Verbreitungsatlas der Höheren Pflanzen. - Bochum. 210 S.
- *HAEUPLER, H. & P. SCHÖNFELDER (1988): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. - Stuttgart. 768 S.
- *HAEUPLER, H., A. MONTAG, K. WÖLDECKE & E. GARVE (1983): Rote Liste Gefäßpflanzen Niedersachsen und Bremen. 3. Fassg. v. 1.10.1983. - Hannover. 34 S.
- *HARD, G. (1982): Die spontane Vegetation der Wohn- und Gewerbequartiere von Osnabrück. (I). - Osnabrücker Naturwiss. Mitt., 9: 151-203.
- *HARD, G. (1983a): Die spontane Vegetation der Wohn- und Gewerbequartiere von Osnabrück. II. - Osnabrücker Naturwiss. Mitt., 10: 97-144.
- *HARD, G. (1983b): Vegetationsgeographische Fragestellungen in der Stadt. Am Beispiel der Osnabrücker Scherrasen (Festuco-Crepidetum capillaris). - Ber. dt. Landeskr., 57: 317-342.
- *HARD, G. (1983c): Gärtnergrün und Bodenrente: Beobachtungen an spontaner und angebaute Stadtvegetation. - Landschaft + Stadt, 15: 97-104.
- *HARD, G. (1984a): Spontane und angebaute Vegetation an der Peripherie der Stadt. - In: Überplanung 1984. Hrsg.: GHK Kassel, FB Stadtplanung u. Landschaftsplanung. S. 77-113.

- *HARD, G. (1984b): Vegetationsgeographie und Sozialökologie einer Stadt. Ein Vergleich zweier "Stadtpläne" am Beispiel von Osnabrück. - Geograph. Z., 73: 125-144.
- *HARD, G. (1985): Wildes Grün in Cloppenburg. - In: Stadt Cloppenburg. - Cloppenburg. S. 45-53.
- *HARD, G. (1986a): Die Vegetation auf den Spielplätzen einer Stadt. - Natur u. Landschaft, 61: 225-232.
- *HARD, G. (1986b): Vier Seltenheiten in der Osnabrücker Stadtflora: *Atriplex nitens*, *Salsola ruthenica*, *Parietaria officinalis*, *Eragrostis tef*. - Osnabrücker Naturwiss. Mitt., 12: 167-194.
- *HARD, G. (1986c): Vegetationskomplexe und Quartierstypen in einigen nordwestdeutschen Städten. - Landschaft + Stadt, 18: 11-25.
- *HARD, G. (1989): Flora und Vegetation auf dem Bahnhofsgelände einer nordwestdeutschen Kleinstadt (Cloppenburg). - Drosera, '89 (1/2): 125-141.
- *HARD, G. (1990): Hard-Ware. - Notizbuch der Kasseler Schule, 18: 1-360.
- *HARD, G. & G. OTTO (1985): Die vegetationsgeographische Gliederung einer Stadt. Ein Versuch auf der Ebene stat.-administr. Raumeinheiten und am Beispiel von Osnabrück. - Erdkunde, 39: 296-306.
- *HARD, G. & J. PIRNER (1988): Die Lesbarkeit eines Freiraumes. - Garten + Landschaft, (1) 88: 24-30.
- *HARD, G., O. SPATA & H. TABOR (1989): Die Vegetation einer innerstädtischen Industriebrache: Das ehemalige Hammersen-Gelände in Osnabrück. - Osnabrücker Naturwiss. Mitt., 15: 119-136.
- *HARMS, G. (1990): Zur Flora im ehemaligen Fort Wilhelmshaven-Rüstersiel. - Beitr. Naturk. Nieders., 43: 158-161.
- HEGI, G. (1979): Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Bd. 3, T. 2. Hrsg. v. K.H. RECHINGER. - Berlin. VII, S. 453-1264.
- *HEIMHOLD, W. (1983): *Huperzia selago* (L.) BERNH. ex SCHRANK im Innerste-Bergland. - Braunsch. Naturk. Schr., 1: 735-739.

- *HEINKEN, T. (1990): Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen offener Sandstandorte im östlichen Aller-Flachland (Ost-Niedersachsen). - *Tuexenia*, 10: 223-257.
- *HELLWIG, M. (1990): Paläoethnobotanische Untersuchungen an mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Pflanzenresten aus Braunschweig. - *Diss. Bot.*, 156: 196 S., Anh.
- *HÖPPNER, H. (1983): Die ökologische Bedeutung der Flora von Weg- und Straßenrändern sowie deren Funktion für den Artenschutz. (Dargest. an Bsp. aus Süddoldenburg). - *Jb. Oldenburger Münsterland*, (1983): 166-196.
- *HÜLBUSCH, K.H. (1973): Eine Trittgemeinschaft auf nordwestdeutschen Sandwegen. - *Mitt. Flor.-soz. Arb.gem.*, N.F. 15/16: 45-46.
- *HÜLBUSCH, K.H. (1977): *Corispermum leptopterum* in Bremen. - *Mitt. Flor.-soz. Arb.gem.*, N.F. 19/20: 73-82.
- *HÜLBUSCH, K.H. (1979): Synusiale Sigma-Gesellschaften. - *Mitt. Flor.-soz. Arb.gem.*, N.F. 21: 49-53.
- *HÜLBUSCH, K.H. (1980): Pflanzengesellschaften in Osnabrück. - *Mitt. Flor.-soz. Arb.gem.*, N.F. 22: 51-75.
- *HÜLBUSCH, I.M. & K.H. HÜLBUSCH (1981): Bleibelastung bei Kindern und Verbreitung einer *Cardaminopsis halleri*-Gesellschaft in Nordenham/Unterweser. - In: *Ber. Int. Symposien Int. Vereinig. Vegetationsk. Epharmonie*, hrsg. v. R. TÜXEN. - Vaduz. S. 275-299.
- *HÜLBUSCH, K.H., I.M. HÜLBUSCH & A. KRÜTZFELD (1981): *Cardaminopsis halleri*-Gesellschaften im Harz. - In: *Ber. Int. Symposien Int. Vereinig. Vegetationsk. Syntaxonomie*, Red. H. DIERSCHKE. - Vaduz. S. 343-361.
- *HÜLBUSCH, K.H. & H. KUHBIER (1979): Zur Soziologie von *Senecio inaequidens* DC. - *Abh. Naturwiss. Ver. Bremen*, 39: 47-54.
- HÜPPE, J. & H. HOFMEISTER (1990): Syntaxonomische Fassung und Übersicht über die Ackerunkrautgesellschaften der Bundesrepublik Deutschland. - *Ber. Reinhold-Tüxen-Ges.*, 2: 61-81.
- JÄGER, E.J. (1977): Veränderungen des Artenbestandes unter dem Einfluß des Menschen. - *Biol. Rundsch.*, 15: 287-300.
- *JANSSEN, C. (1986): Ökologische Untersuchungen an Binnensalzstellen in Südostniedersachsen. - *Phytocoenologia*, 14: 109-142.

- *JANSSEN, C. (1991): Flora und Vegetation von Halbtrockenrasen (Festuco-Brometea) im nördlichen Harzvorland unter besonderer Berücksichtigung ihrer Isolierung in der Agrarlandschaft. - Diss. TU Braunschweig.
- *JANSSEN, C. & D. BRANDES (1984): Struktur und Artenvielfalt von Randzonen der Großstädte dargestellt am Beispiel von Braunschweig. - Braunschw. Naturk. Schr., 2: 57-97.
- *JANSSEN, C. & BRANDES, D. (1986): Die Vegetation des Ösels (Kr. Wolfenbüttel). - Braunschw. Naturk. Schr., 2: 565-584.
- *JANSSEN, C. & D. BRANDES (1988): Zum Vorkommen interessanter Gefäßpflanzen im nördlichen Harzvorland nach Belegen aus dem Herbar Osterloh. I. Arten der Halbtrocken- bzw. Steppenrasen, der Äcker, der thermophilen Säume, der Ephemer- und Ruderalfluren. - Braunschw. Naturk. Schr., 3: 1-18.
- *JECKEL, G. (1977): Flora und Vegetation des NSG "Salzfloragebiet bei Schreyahn" in NE-Niedersachsen. - Mitt. Flor.-soz. Arb.gem., N.F., 19/20: 241-251.
- *JECKEL, G. (1984): Syntaxonomische Gliederung, Verbreitung und Lebensbedingungen nordwestdeutscher Sandtrockenrasen (Sedo-Scleranthetea). - Phytocoenologia, 12: 9-153.
- JEHLIK, V. (1981): Beitrag zur synanthropen (besonders Adventiv-)Flora des Hamburger Hafens. - Tuexenia, 1: 81-97.
- JEHLIK, V. (1989): Zweiter Beitrag zur synanthropen (besonders Adventiv-)Flora des Hamburger Hafens. - Tuexenia, 9: 253-266.
- JEHLIK, V. & S. HEJNY (1974): Main migration routes of adventitious plants in Czechoslovakia. - Folia Geobot. Phytotax., 9: 241-248.
- JOCHIMSEN, M. (1982): Untersuchungen zur Begrünung von Rückstandshalden des Bergbaus im Ruhrgebiet. - Essen. 51 S.
- *KALLEN, H.W. (1990): Neu- und Wiederfunde bemerkenswerter Gefäßpflanzen im Landkreis Lüchow-Dannenberg (Niedersachsen). 1. T. Neophyten. - Flor. Rundbr., 24: 104-113.
- *KIRSCH-STRACKE, R. (1990): Stadtbiotopkartierung Hannover - Sackgasse oder Fortschritt für den Naturschutz in der Stadt? - Ber. Naturhist. Ges. Hannover, 132: 287-328.
- *KIRSCH-STRACKE, R. u.a. (1987): Stadtbiotopkartierung Hannover. - Von der Vorbereitung bis zum Planungsbeitrag. - Landschaft + Stadt, 19 (2): 49-77.

- *KLIMMEK, F. (1950): Beiträge zur Adventivflora Ostfrieslands. - Beitr. Naturk. Nieders., 3: 23-28.
- *KÖRBER-GROHNE, U. (1967): Geobotanische Untersuchungen auf der Feddersen Wierde. Bd. 1.2. - Wiesbaden. IX, 357 S., Tafelbd.
- KONOLD, W. & G.-H. ZELTNER (1981): Untersuchungen zur Vegetation abgedeckter Mülldeponien. - Beih. Veröff. Natursch. Landespfl. Baden-Württemberg, 24: 1-83.
- *KOPERSKI, M. (1986a): Bryologisch interessante Sekundärstandorte in Bremen. 1. Beitr.: Kalktuffsteine in Parkanlagen. - Gött. Flor. Rundbr., 20: 140-145.
- *KOPERSKI, M. (1986b): Bryologisch interessante Sekundärstandorte in Bremen. 2. Beitr.: Wesersandstein-Blöcke im Botanischen Garten. - Gött. Flor. Rundbr., 20: 146-149.
- *KOPERSKI, M. (1986c): Bryologisch interessante Sekundärstandorte in Bremen. 3. Beitr.: "Epiphyten"-reiche Betonwände. - Gött. Flor. Rundbr., 20: 150-153.
- KOPECKY, K. (1971): Der Begriff der Linienmigration der Pflanzen und seine Analyse am Beispiel des Baches Studeny und der Straße in seinem Tal. - Fol. Geobot. Phytotax., 6: 303-320.
- *KRAUSS, G. (1977): Über den Rückgang der Ruderalpflanzen, dargestellt an *Chenopodium bonus-henricus* L. im alten Landkreis Göttingen. - Mitt. Flor.-soz. Arb.gem., N.F. 19/20: 67-72.
- KREEB, K.-H. (1983): Vegetationskunde.- Stuttgart. 331 S.
- KREH, W. (1935): Pflanzensoziologische Untersuchungen auf Stuttgarter Auffüllplätzen. - Jh. Ver. Vaterl. Naturk. Württemberg, 91: 59-120.
- *KÜSEL, H. (1968): Zur Einbürgerung des Kleinen Liebesgrases (*Eragrostis poaeoides* P.B.) in Nordwestdeutschland.- Mitt. Flor.-soz. Arb.gem., N.F. 13: 10-13.
- *KUHBIER, H. (1977a): Ein weiterer Beitrag zur Einbürgerung des Kleinen Liebesgrases (*Eragrostis poaeoides* P.B.) in Nordwestdeutschland. - Mitt. Flor.-soz. Arb.gem., N.F., 19/20: 63-65.

*KUHBIER, H. (1977b): Der Tatarenlattich *Lactuca tatarica* (L.) C.A.MEYER auf der Tegeler Platte bei Dedesdorf an der Niederweser. - Drosera, '77 (1): 14-20.

*KUHBIER, H. (1991): Wie kommt *Cochlearia danica* auf den Mittelstreifen der Autobahn?. - Vortrag auf dem Floristentreffen des Nieders. Landesverwaltungsamtes in Hannover am 14.4.1991.

*KUKLIK, H.-W. et al. (1982): Der Auflandeteich bei Groß Bünten-Adenstedt (Landkreis Peine). - Beitr. Naturk. Nieders., 35: 63-121.

*LAMPE, W. (1960): Die Grüne Nieswurz (*Helleborus viridis* L.), eine vergessene Heilpflanze des Volkes, im niedersächsischen Berglande. - Beitr. Naturk. Nieders., 13: 84-87.

LIENENBECKER, H. (1968): Das Erzengelezwurz-Staudenröhrchicht am Mittellandkanal. - Natur u. Heimat (Münster), 28: 27-28.

*LOHMEYER, W. (1950): Das Polygoneto Brittingeri-Chenopodietum rubri und das Xanthieto riparii-Chenopodietum rubri, zwei flußbegleitende Bidention-Gesellschaften. - Mitt. Flor.-soz. Arb.gem., N.F. 2: 12-20.

LOHMEYER, W. (1975a): Rheinische Höhenburgen als Refugien für nitrophile Pflanzen. - Natur u. Landschaft, 50: 311-318.

LOHMEYER, W. (1975b): Zur Kenntnis der anthropogenen Flora und Vegetation des Tomberges bei Rheinbach im Rhein-Sieg-Kreis. - Beitr. naturk. Forsch. Südwest-Dtl., 34: 209-213.

*LOHMEYER, W. (1975c): Das Polygonetum calcati, eine in Mitteleuropa weitverbreitete nitrophile Trittgesellschaft. - Schr. Reihe Vegetationsk., 8: 105-110.

LOHMEYER, W. (1984): Vergleichende Studie über die Flora und Vegetation auf der Rheinbrohler Ley und dem Ruinengelände der Höhenburg Hammerstein (Mittelrhein). - Natur u. Landschaft, 59: 478-483.

*LOSERT, H. & H. KOSSEL (1974): Über die Flora und Vegetation der Eisenbahnstrecken in den Landkreisen Soltau und Fallingb. - Jber. Naturwiss. Ver. Fürstent. Lüneburg, 33: 59-75.

*LUDWIG, W. (1988): *Oxyria digyna* (L.) HILL (Polygonaceae) als Adventivpflanze. - Hess. Flor. Briefe, 36 (3): 45-47.

MANG, F.W.C. (1989): Artenschutzprogramm: Liste der wildwachsenden Farn- und Blütenpflanzen in der Freien und

- Hansestadt Hamburg und näherer Umgebung. - Naturschutz Landschaftspfl. Hamburg, H. 27: 1-96.
- MANG, F.W.C. (1990): Zwei Besonderheiten der Hamburgischen Flora. - Flor. Briefe, 23: 94-103.
- MAAREL, E. VAN DER (1971): In: DUFTEY, E. & A.S. WATTS (eds.): The scientific management of plant and animal communities for conservation.- Oxford. S. 45-63.
- *MATTHIES, M. (1986): Paläo-ethnobotanische Befunde zur mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Flora in Braunschweig. - Tuexenia, 6: 355-363.
- *MATTHIES, M. (1987): Paläo-ethnobotanische Befunde aus mittelalterlichen Brandschuttschichten und Kloaken auf Ass. 635 und 631. - Nachr. Nieders. Urgesch., 56: 247-251.
- MENNEMA, J. (1986): Cochlearia danica L. op weg naar de binnenlanden von Belgie en West-Duitsland. - Dumortiera, 34/35: 139-142.
- *MEYER, G.F.W. (1822): Beiträge zur chorographischen Kenntniss des Flußgebiets der Innerste in den Fürstenthümern Grubenhagen und Hildesheim. Eine Anlage zur Flora des Königreichs Hannover. - Göttingen. 2 Bde.
- *MUCINA, L. & D. BRANDES (1985): Communities of Berteroa incana in Europe and their geographical differentiation. - Vegetatio, 59: 125-136.
- MÜLLER, N. (1988): Über südbayerische Grassamenankömmlinge insb. Leontodon saxatilis Lam. - Ber. Bay. Bot. Ges., 59: 165-171.
- *MÜLLER, R. (1986): Xanthium strumarium L. an der Elbe. - Ber. Bot. Ver. Hamburg, (8): 20-21.
- *NIEBUHR, O. (1954): Die Wilde Tulpe (Tulipa silvestris) in Niedersachsen, unter besonderer Berücksichtigung ihres Vorkommens in Celle und Wienhausen. - Beitr. Naturk. Nieders., 7: 90-93.
- *NÖLDEKE, C. (1890): Flora des Fürstentums Lüneburg, des Herzogtums Lauenburg und der freien Stadt Hamburg. - Celle. IV, 412 S.
- OBERDORFER, E. (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. - Jena. 564 S. (Pflanzensoziologie, 10.)
- OBERDORFER, E. (Hrsg.) (1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. T. 1. 2. Aufl. - Stuttgart. 311 S.

OBERDORFER, E. (Hrsg.) (1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. T. 2. 2. Aufl. - Stuttgart. 355 S.

OBERDORFER, E. (Hrsg.) (1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. T. 3. 2. Aufl. - Stuttgart. 455 S.

*OSTERLOH, W. (1970): Botanische Zwischenbilanz im Braunschweiger Heidberggebiet. - Braunschweigische Heimat, 56: 112-116.

*OSTERLOH, W. (1971): Und neues Leben blüht aus den Ruinen. Wildes Pflanzenwachstum auf Braunschweigs Trümmerstätten. - Braunschweigische Heimat, 57: 55-60.

*OTTE, A. (1986): Phänologische Beobachtungen in Hochstaudenfluren auf Kiesinseln in der Oder (SW-Harzrand). - Tuexenia, 6: 105-125.

*OVERDIECK, D. & A. SCHEITENBERGER (1989): Veränderungen des Arteninventars der Vegetation in einer mitteleuropäischen Großstadt (Osnabrück). - Verh. Ges. Ökologie, 18: 265-271.

PASSARGE, H. (1965): Über einige interessante Stromtalgesellschaften der Elbe unterhalb von Magdeburg. - Abh. Ber. Naturk. Vorgesch. Magdeburg, 11: 83-93.

PFEIFER, H. (1939): Über eine neue Ruderalgesellschaft auf Komposthaufen. - Beih. Botan. Centralbl., B, 60: 124-134.

*PREISING, E., H.-C. VAHLE, D. BRANDES, H. HOFMEISTER, J. TÜXEN & H.E. WEBER (1990ff): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens. - Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme. - Naturschutz u. Landschaftspfl., 20.

PRESTON, F.W. (1962): The canonical distribution of commonness and rarity. - Ecology, 43: 185-215; 410-432.

*PREUSS, H. (1929): Das anthropophile Element in der Flora des Regierungsbezirkes Osnabrück. - Veröff. Naturwiss. Ver. Osnabrück, 21: 17-165.

*PREUSS, H. (1930): Apophyten und Archaeophyten in der nordwestdeutschen Flora. - Feddes Repert. Spec. Nov. Regni Vegetab., Beih. 61: 106-121.

PYSEK, A. & PYSEK, P. (1988): Standörtliche Differenzierung der Flora der westböhmisches Dörfer.- Folia Musei rerum natural. Bohemiae Occident., Botanica, 28: 1-52. Plzen.

*RÖDEL, H. (1970): Waldgesellschaften der Sieben Berge bei Alfeld und ihre Ersatzgesellschaften. - Diss. Botanicae, 7: 144 S.

*ROWOLD, W. & R. THEUNERT (1984): Gefäßpflanzen und Käfer im Bahngebiet in und um Plochow (Gemeinde Edemissen, Kreis Peine). - Beitr. Naturk. Niedersachs., 37: 60-67.

*SCHEUERMANN, R. (1913): Beitrag zur Kenntnis der bei der Stadt Hannover und ihrer Umgegend auftretenden Adventivpflanzen. - Jber. Nieders. botan. Ver., 4/5: 65-85.

*SCHEUERMANN, R. (1919): Beitrag zur Kenntnis der Adventivflora Hannovers. - Jber. Nieders. botan. Ver., 6/11: 62-80.

*SCHEUERMANN, R. (1923): Dritter Beitrag zur Kenntnis der Adventivflora Hannovers. - Jber. Naturhist. Ges. Hannover, 74: 54-66.

*SCHEUERMANN, R. (1930): Berichtigungen zur Adventivflora von Hannover. - Jber. Naturhist. Ges. Hannover, 75-80: 37-39.

*SCHEUERMANN, R. (1942): Wesen und Entwicklung der Adventivfloristik. - Jber. Naturhist. Ges. Hannover, 92/93: 38-43.

*SCHMIDT, E. (1973): Die Wolladventivpflanzen der Kämmerei Döhren in Hannover. - Gött. Flor. Rundbr., 7: 75-80.

*SCHMIDT, W. (1987): Straßenbegleitende Vegetation - Zur Erfassung, Bewertung und Lenkung einer extrem anthropogenen Vegetation. - In: Erfassung und Bewertung anthropogener Vegetationsveränderungen. T. 1. hrsg. v. R. SCHUBERT & W. HILBIG. - Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, Wiss. Beitr. 1987/4 (P 26): 227-250.

*SCHNEDLER, W. & D. BÖNSEL (1989): Die großwüchsigen Melde-Arten *Atriplex micrantha* C.A.MEYER in LEDEB. (= *A. heterosperma* BUNGE), *Atriplex sagittata* BORKH. (= *A. nitens* SCHKUHR = *A. acuminata* W. & K.) und *Atriplex oblongifolia* W. & K. an den hessischen Autobahnen im Sommer 1987. - Hess. Flor. Briefe, 38: 50-64.

*SEELAND, H. (1954): Mitteilungen aus der Flora von Hildesheim. IV. Einige eingebürgerte Adventivpflanzen. - Beitr. Naturk. Nieders., 7: 121-122.

*STEINVORTH, H. (1890): Fremde Flora in der Nähe von Wollwäschereien. - Jh. Naturwiss. Ver. Fürstent. Lüneburg, 11: 127-129.

STIEGLITZ, W. (1980): Bemerkungen zur Adventivflora des Neusser Hafens. - Niederrhein. Jb., 14: 121-128.

- STIEGLITZ, W. (1981): Die Adventivflora des Neusser Hafens in den Jahren 1979 und 1980. - Gött. Flor. Rundbr., 15: 45-51.
- *STOTTELE, T. (1987): Vergleichende Vegetations- und Florenuntersuchungen an Straßen und Autobahnen der Bundesrepublik Deutschland, dargestellt am Beispiel der Lüneburger Heide. - In: Erfassung und Bewertung anthropogener Vegetationsveränderungen. T. 3 hrsg. v. R. SCHUBERT & W. HILBIG. - Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, Wiss. Beitr. 1987/46 (P 31): 211-253.
- *STRAUSS, J. (1986): *Tellima grandiflora* auch in Wolfsburg. - Gött. Flor. Rundbr., 19: 102-103.
- STRICKER, W. (1962): Das Leipziger Hafengelände - Einwanderungsort seltener und fremder Pflanzenarten. - Sächsische Heimatbl., 8: 464-473.
- *THEUNERT, R. (1988a): Bemerkungen zu den Gefäßpflanzen der Vöhrumer Tongrube. - Flor. Rundbr., 21: 107-109.
- *THEUNERT, R. (1988b): Zur Flora und Vegetation der Anthophyten eines xerisch-xerothermen Sandmagerrasens am Plockhorster Bahnhof (Gemeinde Edemissen, Kreis Peine). - Beitr. Naturk. Nieders., 41: 181-207.
- TITZE, P. (1984): Das Pflanzenkleid des Dorfes - seine Gärten. - Laufener Seminarbeiträge, 1/84: 29-55.
- *TÜLLMANN, G. & H. BÖTTCHER (1985): Synanthropic vegetation and structure of urban subsystems. - Coll. Phytosoc., 12: 481-523.
- *TÜXEN, R. (1937): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. - Mitt. Flor.-soz. Arb.gem. Nieders., 3: 1-170.
- TÜXEN, R. (1950a): Grundriß einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften in der Eurosibirischen Region Europas. - Mitt. Flor.-soz. Arb.gem., N.F. 2: 95-175.
- *TÜXEN, R. (1950b): Wanderwege der Flora in Stromtälern. - Mitt. Flor.-soz. Arb.gem., N.F. 2: 52-53.
- *TÜXEN, R. (1954): Über die räumliche, durch Relief und Gestein bedingte Ordnung der natürlichen Waldgesellschaften am nördlichen Rande des Harzes. - Vegetatio, 454-477.
- *TÜXEN, R. (1970): Zur Syntaxonomie des europäischen Wirtschafts-Grünlandes (Wiesen, Weiden, Tritt- und Flutrasen). - Ber. Naturhist. Ges. Hannover, 114: 77-85.

- *TÜXEN, R. (1979): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. 2. Aufl. Lfg.2. - Vaduz. 212 S.
- TÜXEN, R. & J. BRUN-HOOL (1975): *Impatiens noli-tangere*-Verlichtungsgesellschaften. - Mitt. Flor.soz. Arb.gem., N.F. 18: 133-155.
- ULLMANN, I. (1977): Die Vegetation des südlichen Maindreiecks. - Hoppea, 36: 4-190.
- *ULLMANN, I. & B. HEINDL (1989): Geographical and ecological differentiation of roadside vegetation in temperate Europe. - Botanica Acta, 102: 261-269.
- VOLLRATH, H. (1960): Burgruinen bereichern die Flora. Ein Beitrag zur Flora des Oberpfälzer Waldes. - Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth, 10: 150-172.
- *WALTHER, K. (1977): Die Vegetation des Elbtales. Die Flußniederung von Elbe und Seege bei Gartow (Kr. Lüchow-Dannenberg). - Abh. Verh. Naturwiss. Ver. Hamburg, N.F. 20, Suppl.: 1-123.
- *WEBER, H.E. (1987a): Die Ausbreitung der Erzengelwurz (*Angelica archangelica* L.) und ihres Hochstaudenröhrchens (*Convolvulo-Archangelicetum*) im Raum Osnabrück. - Osnabrücker Naturwiss. Mitt., 13: 71-76.
- *WEBER, H.E. (1987b): Das Dänische Löffelkraut (*Cochlearia danica* L.) dringt neuerdings ins Binnenland vor. - Natur u. Heimat (Münster), 47: 86-87.
- *WEBER, H.E. (1987c): Das Schmalblättrige Kreuzkraut (*Senecio inaequidens* DC.), eine aus Südafrika stammende Art, nun auch im Raum Osnabrück. - Osnabrücker Naturwiss. Mitt., 13: 77-80.
- WEBER, R. (1990): Zur aktuellen Flora und Vegetation von Plauen.- Mitt. flor. Kart. Halle, 16: 7-19.
- *WENTZ, E.M. (1974): Ein Fund von *Solanum sarachoides* SENDTNER em.BITTER. - Gött. Flor. Rundbr., 8: 98.
- *WIEGLEB, G. (1979): Vegetation und Umweltbedingungen der Oberharzer Stauteiche heute und in Zukunft. - Natursch. Landschaftspf. Nieders., 10: 122 S.
- *WILLERDING, U. (1973): Frühmittelalterliche Pflanzenreste aus Braunschweig. - Nachr. Nieders. Urgeschichte, 42: 358-360.

- *WILLERDING, U. (1978): Paläo-ethnobotanische Befunde an mittelalterlichen Pflanzenresten aus Süd-Niedersachsen, Nord-Hessen und Westfalen. - Ber. Dt. Bot. Ges., 91: 129-160.
- *WILLERDING, U. (1983): Paläo-Ethnobotanik und Ökologie. - Verh. Ges. Ökologie, 11: 489-503.
- *WILLERDING, U. (1984a): Funde mittelalterlicher Pflanzenreste aus der Altstadt von Göttingen. - In: S. SCHÜTTE: Das neue Bild des alten Göttingen. 5 Jahre Stadtökologie Göttingen. - Göttingen. S. 57-62.
- *WILLERDING, U. (1984b): Eisenzeitliche Pflanzenreste von der Burg Plesse, Gemeinde Bovenden, Kr. Göttingen. - Plesse-Archiv, 20: 29-34.
- *WILLERDING, U. (1985): Paläo-ethnobotanische Befunde über Ernährung und Umwelt im Mittelalter Braunschweigs. - In: Stadtarchäologie in Braunschweig. - Forschungen d. Denkmalpfl. in Nieders., 3: 31-44.
- *WILLERDING, U. (1986): Erste paläo-ethnobotanische Ergebnisse über die mittelalterliche Siedlungsanlage von Duna. - In: Duna/Osterode - ein Herrnsitz des frühen Mittelalters. - Arbeitsh. z. Denkmalpfl. Nieders., 6: 67-73.
- *WILLERDING, U. (1987): Zur paläo-ethnobotanischen Erforschung der mittelalterlichen Stadt. - Jb. Braunschw. Wiss. Ges., (1987): 35-50.
- *WILLERDING, U. (1988): Lebens- und Umweltverhältnisse der bandkeramischen Siedler von Rössing. - In: M. FANSA: Vor 7000 Jahren: Die ersten Ackerbauern im Leinetal. - Wegweiser z. Vor- u. Frühgesch. Nieders., 15: 21-34.
- WILLIAMS, C.B. (1964): Pattern in the balance of nature.- London. 324 S.
- *WINTERHOFF, W. (1963): Vegetationskundliche Untersuchungen im Göttinger Wald. - Nachr. Akad. Wiss. Göttingen, II, 1962/2: 21-79.
- *WINTERHOFF, W. (1977): Über Verbreitungslücken einiger Arten im Göttinger Wald. - Mitt. Flor.-soz. Arb.gem., N.F. 1920: 365-375.
- WISSKIRCHEN, R. (1986): Über die Vegetation in den Klärpoldern der rheinischen Zuckerfabriken. - Decheniana, 139: 13-37.

WITTIG, R. (1991): Ökologie der Großstadtflora. - Stuttgart.
261 S. (UTB 1587)

*ZACHARIAS, D. (1987): Das Sonchetum palustris (Vlieger et
Zinderen Bakker 1942) van Donselaar 1961 im östlichen
Niedersachsen. - Tuexenia, 7: 101-111.

ZALIBEROVA, M. (1978): Die Vegetation in den Abfall-
Sammelbecken einer Zuckerfabrik. - Acta Bot. Acad. Sci.
Slov., Ser. A, 3: 363-369.

